RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ROK 2 MAJ 1928 Nr 8

REDAKCJA i ADMINISTRACJA WARSZAWA, CHMIELNA 29, TELEFON 306-01.
KONTO P. K. O. 15.850. PRENUMERATA KWARTALNA ZŁ. 5.

SPIS RZECZY

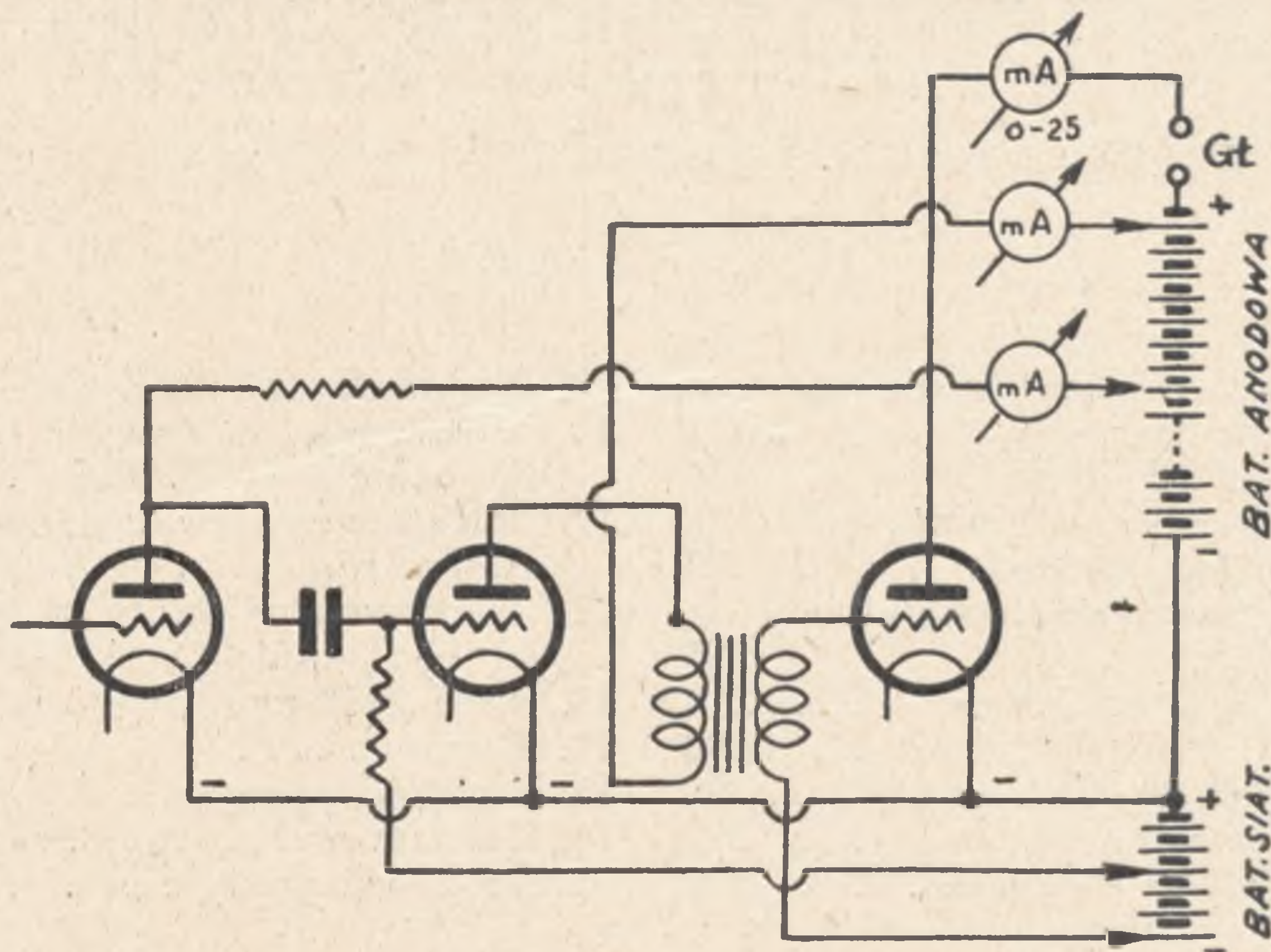
NAPIĘCIE SIATKI, A ZNIEKSZTAŁCENIE ODBIORU.

Autorowi kilkakrotnie zdażyło się rozmawiać, nawet z dosyć zaawansowanymi amatorami, którzy opowiadając o wynikach otrzymanych z aparatami własnej konstrukcji, chlubili się, że przy załączaniu miliamperomierza w obwód anodowy ostatniej lampki, otrzymywali gwałtowne wychylenia kilku a nawet kilkunastu miliamperów w pewnych chwilach podczas audycji, poczem natychmiast miliamperomierz wracał do swej stałej pozycji wykazującej zaledwie parę miliamperów. Jest to tylko jeden z wielu przykładów, jak mało nawet zaawansowani radjoamatorzy nasi rozumieją działanie tego cudownego wprost przyrządu jakim jest lampka katodowa. którą można nabyć w każdym sklepie radjowym i nierozumieją, że wszelkie gwałtowne ruchy wskazówki miliamperomierza włączonego w obwód lampki małej częstotliwości, nietylko nie są dowodem sprawności działania wzmacniacza, ale wprost przeciwnie są dowodem deformacji spowodowanej przez detektorowanie prądów przez lampkę której funkcją powinno być wierne wzmacnianie sygnałów otrzymanych przez nią w obwodzie siatki.

Jeżeli pracujemy w jakimkolwiek punkcie części prostolinijnej charakterystyki lampki katodowej, to prąd zmienny w obwodzie siatki spowoduje odpowiednie i ściśle proporcjonalne zmiany prądu anodowego następujące po sobie z daną częstotliwością, w wypadku wzmacniacza małej częstotliwości, częstotliwością akustyczną. Wahania te jednak będą miały tą samą amlitudę w kierunku dodatnim jak i ujemnym i następować będą z szybkością, której nie zdoła odtworzyć w całości żadna wskazówka miliamperomierza ze względów na swój moment bezwładności. Wskazówka więc taka, choćby najlżejsza przyjmie położenie przeciętne, a więc uwzglę-

dni tylko wartość stałą prądu w obwodzie anodowym i tylko przy wyjątkowo czułej konstrukcji może być pobudzona do drgań odpowiadających najniższym tonom akustycznym, oscylując w jedną i w drugą stronę około swojej pozycji przeciętnej, przyczem oscylacje, te będą miały minimalną amplitudę. Niema jednak mowy o jakichkolwiek wskazówka miliamperomierza gwałtownie wychyli się w kierunku zera.

W wypadku przeciwnym, jeżeli potencjał siatki damy zanadto ujemny, spowodujemy częściowe detektorowanie na dolnem zakrzywieniu charakterystyki, które się uwidoczni przez nagłe skoki wskazówki miliamperomierza wykazujące zwiększenie się przeciętnej wartości prądu anodowego w chwilach silniejszej audycji.



Rys. 1. Sposób załączenia miliamperomierzy.

gwałtownych wychyleniach tejże wskazówki pod wpływem słabszego lub silinejszego sygnału.

Cóż się jednak dzieje jeżeli punkt naszej pracy na charakterystyce danej lampy jest przesunięty w prawo, czyli, że potencjał siatki jest zanadto dodatni. Sygnały słabe i w tym wypadku mogą nie wychodzić poza prostolinijną część charakterystyki lampki i wskazówka miliamperomierza będzie się zachowywała spokojnie, jeżeli jednak w pewnym momencie siła głosu na stacji nadawczej zostanie podwyższona, ujemne wahania potencjału siatki wywołane przez dany dźwięk akustyczny (bez względu na jego częstotliwość) może się jeszcze nadal znajdować na prostolinijnej części charakterystyki, dodatnie jednakowoż wahania tego potencjału nie będą mogły być wiernie odtworzone ze względu na górne zakrzywienie charakterystyki — prąd w obwodzie anodowym będzie mniejszy niż być powinien w wypadku gdybyśmy nie przekroczyli prostolinijnej części charakterystki, sygnał zostanie częściowo zdetektorowany na górnem zakrzywieniu i

Tak jedno jak i drugie jest bardzo niepożądane. Detekcję należy uważać w odbiornikach radjotechnicznych jako zło konieczne dla oddzielania modulacji od fali nośnej i jako źródło obniżenia wartości audycji nawet w wypadkach gdy jest się zmuszonym ją zastosować za pomocą specjalnego układu w lampie detektorowej. Nigdy jednak nie powinniśmy tolerować detekcji w innych obwodach i nawet można przyjąć, że detekcja w obwodach małej częstotliwości jest do pewnego stopnia miarą deformacji spowodowanej przez niewłaściwą pracę lampki. Skonstatowanie tego faktu pokazuje nam możliwość wykrycia i usuwania tego rodzaju deformacji za pomocą odpowiedniego dobrania potencjału siatki przy jednoczesnem obserwowaniu wskazówki miliamperomierza, czyli takiego dobrania powyższego potencjału przy którem wskazówka miliamperomierza wstawionego w obwód lampki małej częstotliwości pozostaje nieruchomo w jednej pozycji bez względu na siłę sygnału.

Przy lampkach mających mały spółczynnik amplifikacji, a dużą emisję, a więc lampkach głośnikowych regulacja potencjału siatki nie jest zbyt czułą, inaczej jednak ma się sprawa z lampkami oporowemi które posiadają duży spółczynnik amplifikacji i stosunkowo niewielką emisję, gdzie nawet małe przesunięcie wtyczki baterji siatki (o półtora wolta) może spowodować wykroczenie poza prostolinijną część charakterystyki danej lampki. Z tego powodu należy miliamperomierz włączyć w obwód anodowy danej lampki i tak dobrać napięcie anodowe i siatki, ażeby jego wskazówka nie wykazywała żadnych gwałtownych wychyleń podczas audycji. Gdyby nie udało się otrzymać tego rezultatu nawet przy najwyższem dopuszczalnem napięciu anodowym dla danej lampki, będzie to dowodem, że lampka ta jest przeciążona i należy na jej miejsce wstawić lampkę o większej emisji.

Przy bardzo silnych audycjach może się zdażyć jeszcze jeden wypadek, a mianowicie, że sygnał jest tak silny, że wykracza poza prostolinijną część charakterystyki tak w jedną jak i w drugą stronę i lampka detektoruje równocześnie tak na górnem jak i na dolnem zakrzywieniu charakterystyki. Lampka jest wtedy zdecydowanie przeciążona i chociaż przy zrównoważeniu tych wpływów miliamperomierz nie wskaże nam przyczyny tej deformacji to jednakowoż wykryć ją możemy, gdyż najmniejsze zmiany potencjału siatki danej lampki w jedną lub w drugą stronę od pozycji równowagi spowodują odrazu gwałtowne wychylenia jego wskazówki.

W całem powyższem rozważaniu przyjeliśmy możliwość detektorowania tylko na górnem lub dolnem zakrzywieniu charakterystyki prądu anodowego, które w dobrze skonstruowanym wzmacniaczu nie powinno mieć nigdy miejsca i które daje się łatwo usunąć przez stosowanie odpowiednio wysokiego napięcia anodowego.

Deformacja audycji wywołana przez detekcję w obwodach małej częstotliwości nie jest jedynym powodem deformacji dźwięków w odbiornikach, z praktyki jednak wiemy, że jest ona w wielu wypadkach ich przyczyną w dużym stopniu ze względu na nieświadomość i wprost błędne o niej pojęcia w szerokich rzeszach radjoamatorskich.

K. Siennicki.

FALO—MIERZE.

Wszelka praca, oparta jedynie na pomiarach „na oko", nie daje w dobie obecnej pożądanych wyników. Falomierz jest przyrządem, który posiadać winien każdy radjoamator, gdyż zaopatrzenie się weń nie jest kosztowne, a przysłużyć się on może na każdym kroku.

Uogólniając rolę falomierza można określić go, jako pryrząd, służący do mierzenia długości fali własnej jakichkolwiek obwodów drgań wielkiej częstotliwości. Stąd prosty wniosek, że przy pomocy falomierza można dokonywać szeregu pomiarów tych elementów, które składają się na całość danego obwodu drgań, a więc pojemności i samoindukcji, jak również korzystać z jego wskazań przy określaniu długości fali odbieranej lub emitowanej, nastrajać z góry odbiornik lub nadajnik na żądaną długość fali a nawet używać go z powodzeniem, jako eliminatora. Rezultaty tych pomiarów odczytuje się bądź bezpośrednio na wykresie falomierza, bądź też osiąga się je przy pomocy metod analitycznych, w których wskazania falomierza odgrywają rolę pomocniczą. W artykule niniejszym zajmiemy się wyłącznie opisem istniejących typów falomierzy, natomiast opis metod pomiarów odkładamy do oddzielnego artykułu. Zaznaczyć przytem musimy, że w obydwu wypadkach ograniczymy się do opisu przyrządów dostatecznie ścisłych dla pomiarów amatorskich, zlekka tylko dotykając konstrukcji i sposobów korzystania z falomierzy precyzyjnych, przeznaczonych do pomiarów laboratoryjnych.

Wszystkie falomierze dadzą się sprowadzić do dwóch zasadniczych typów, a mianowicie do falomierzy absorbcyjnych oraz emisyjnych. Istnieje ponadto trzeci rodzaj falomierzy, będących połączeniem dwóch poprzednich typów: należą do niego falomierze t. zw. kombinowane.

Dla zdania sobie sprawy z działania falomierzy w ogólności, co jest nieodzownym wstępem do zrozumienia dalszego wykładu, wystarczy zapoznać się z zasadniczym schematem tego rodzaju przyrządów, mogącym być ilustracją jakiegokolwiek falomierza, niezależnie od jego typu i szczegółów konstrukcyjnych. Schemat ten, przedstawiony na rys. 1, składa się z nastrajalnego obwodu oscylacyjnego, złożonego ze stałej samoindukcji L i zmiennej pojemności C oraz z t. zw. wskaźnika rezonansu (N), którym w falomierzach absorbcyjnych może być detektor lub żarówka elektryczna, w emisyjnych zaś brzęczyk, lampa katodowa lub t. p. będące jednocześnie generatorami drgań w obwodzie oscylacyjnym LC. W falomierzach absorbcyjnych źródło drgań szybkozmiennych jest również warunkiem *sine qua non* możliwości dokonania jakiegokolwiek pomiaru, leży ono jednak poza falomierzem, mianowicie w obwodzie antenowym lub rezonansowym odbiornika względnie oscylacyjnym (generator) nadajnika.

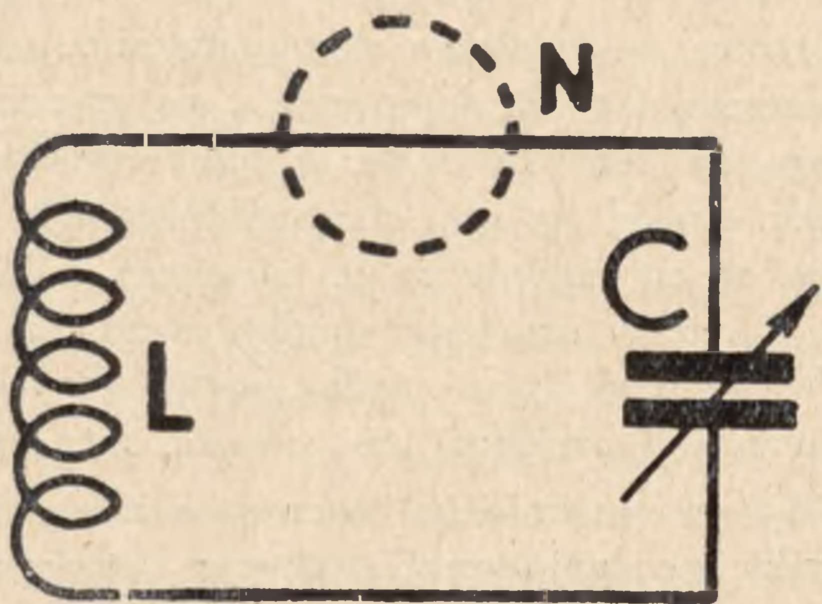
Jeśli mamy wykonać jakikolwiek pomiar, np. określić długość fali, na jaką nastrojony jest w danej chwili odbiornik, sprzęgamy indukcyjnie cewkę falomierza z cewką obwodu anteny lub siatki odbiornika, dostrajamy obwód L C falomierza do rezonansu ze wspomnianym obwodem odbiornika, poczem ustalamy według wykresu falomierza długość fali własnej obwodu LC znajdując tem samem poszukiwaną długość fali, na jaką nastrojony jest dany odbiornik.

W ten sposób w interpretacji schematycznej przedstawia się procedura dokonywania najprostszego, a zarazem typowego pomiaru przy pomocy falomierza; w mniej

lub więcej podobny sposób dokonywa się szeregu innych pomiarów, o czem dokładniej będzie mowa w specjalnym artykule.

FALOMIERZE ABSORBCYJNE.

Przyrządy, należące do tej kategorji bywają dwojakiego rodzaju. Są to 1° falomierze z detektorem oraz 2° z żarówką elektryczną, względnie z lampką neonową.



Rys. 1.

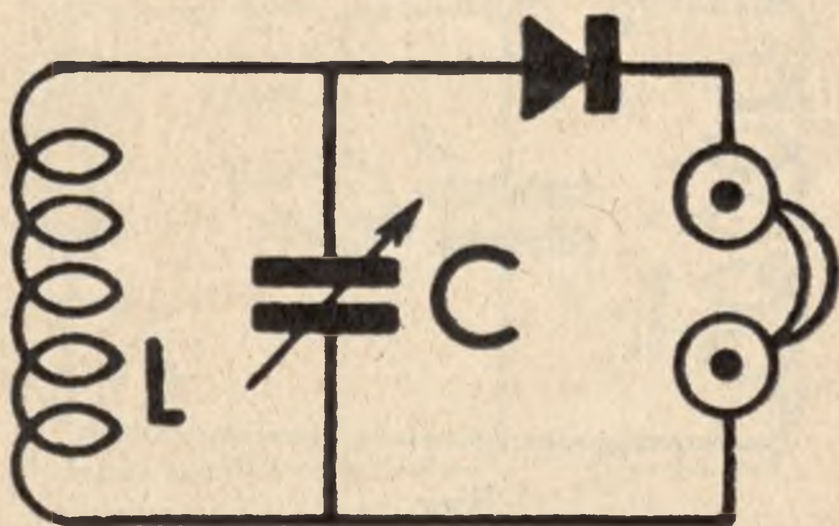
Falomierz detektorowy (rys. 2) składa się z zasadniczego, wspólnego wszystkim falomierzom, obwodu oscylacyjnego LC oraz z obwodu indywidualnego, złożonego z detektora i słuchawek. Źródło prądów szybkozmiennych leży, jak powiedzieliśmy wyżej, poza falomierzem. Chcąc zmierzyć długość fali jakiegoś obwodu drgań sprzęga się cewkę falomierza z cewką wspomnianego obwodu. Prąd, wzbudzony przez indukcję w obwodzie LC falomierza pochłania czyli absorbuje z badanego obwodu oscylującego pewną część energji, która osiągnie swe maksimum wtedy, gdy obydwa obwody znajdą się w rezonansie. W tym momencie natężenie audycji w słuchawkach falomierza będzie największe. Słuchawka jest tu zatem wskaźnikiem rezonansu.

W czasie dokonywania pomiarów sprzężenie indukcyjne pomiędzy cewką falomierza a cewką obwodu drgającego powinno być jaknajmniejsze w celu osiągnięcia jaknajwiększej ostrości dostrojenia oraz w celu uniknięcia zniekształceń oscylacji obwodu LC falomierza, co pociągnęłoby za sobą niedokładność pomiarów. W falomierzach precyzyjnych ich obwód drgań sprzężonych jest zawsze w sposób stały z obwodem pobudzającym.

W drugim, najczęściej spotykanym typie falomierza absorbcyjnego rolę wskaźnika rezonansu odgrywa niewielka żarówka elektryczna o możliwie małem zużyciu prądu żarzenia. Powszechnie używana jest w tym celu żarówka od latarki kieszonkowiej (0,2A).

Falomierz tego typu przedstawiony jest na rys. 3. Działanie jego jest niezmiernie proste, analogiczne zresztą do opisanego poprzednio. Jeśli dokonywa się pomiaru obwodu silnie oscylującego, np. obwodu antenowego amatorskiej stacji nadawczej, w chwili dostrojenia falomierza do rezonansu z badanym obwodem ilość energji absorbowanej przez falomierz będzie tak znaczna, że żarówka zabłyśnie mniej lub więcej intensywnem światłem. W tym punkcie skali kondensatora falomierza, w którym żarówka świecić będzie najsilniej rezonans obydwu obwodów będzie najostrzejszy.

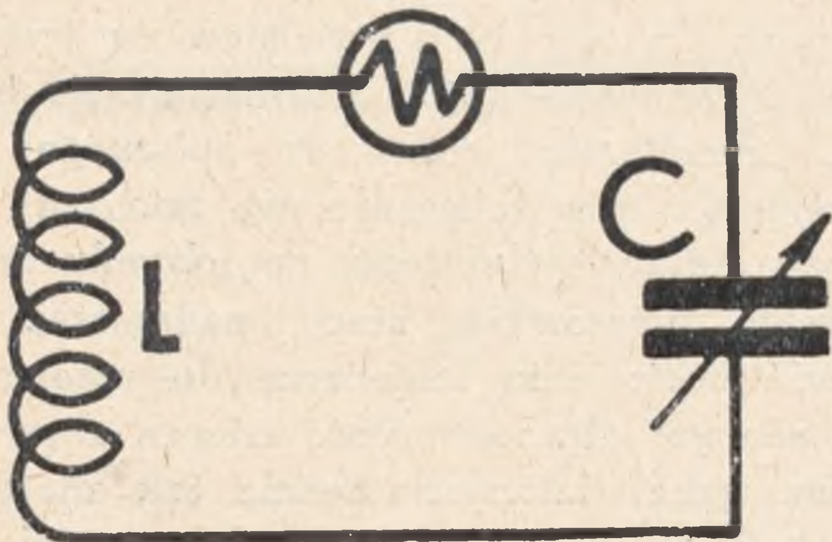
Przy pomiarach, w których źródłem prądów szybkozmiennych będzie obwód oscylujący stosunkowo słabo, jak np. obwód antenowy lub rezonansowy, jakiegokolwiek odbiornika, nie może być mowy oczywiście o świeceniu żarówki przez indukcję prądów. W tym wypadku wskaźnikiem rezonansu będzie słuchawka odbiornika, która dwoma następującymi szybko po sobie w miarę obrotu skali kondensatora falomierza, puknięciami zdradzi granice rezonansu. Pierwsze puknięcie nastąpi wskutek zniknięcia efektu



Rys. 2.

reakcji w odbiorniku, dzięki zbyt dużej absorbcji, drugie puknięcie natomiast oznacza powrót do stanu poprzedniego wskutek zmniejszonego rezonansu a tem samem i mniejszej absorbcji. Najostrzejszy rezonans leży na skali kondensatora falomierza na środku pomiędzy punktami granicznemi.

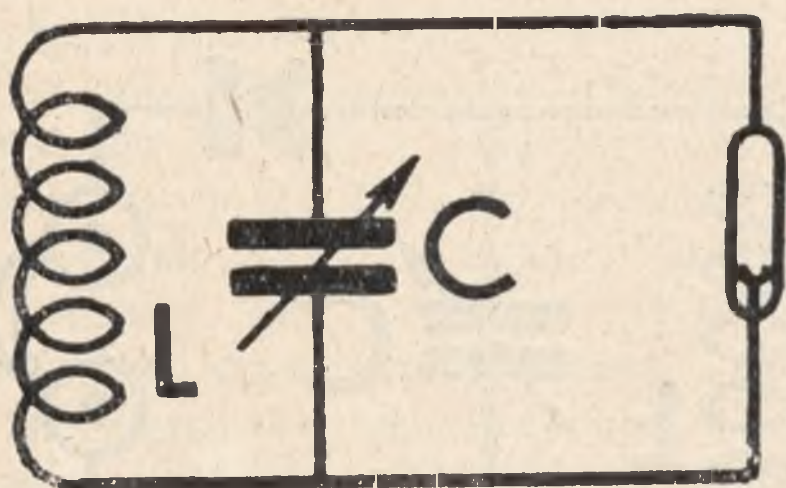
Przy pomiarach z odbiornikiem silniej oscylującym wskaźnikiem rezonansu może być sama żarówka. Wówczas temperaturę włókna podnosi oddzielną bateryjką do takiego stanu, w którym zaczyna ono świecić, utrzy-



Rys. 3.

mując jednak to świecenie przy pomocy opornika w stanie ledwie dostrzegalnym. Przy ścisłym rezonansie świecenie wzmoże się w sposób mniej lub więcej wyraźny.

W handlu spotyka się również falomierze, w których zwykła żarówka zastąpiona jest niewielką lampką neonową. Wyższość tej lampki polega na tem, że wskutek dużego oporu wewnętrznego jest ona znacznie od żarówki czulszą tak, że bardzo słaby nawet prąd wystarcza do rozżarzenia zawartego w niej neonu. Lampka taka świeci delikatnem różowem światłem. Dalej, łampka neonowa nie ulega przepaleniu i mając duży opór nie



Rys. 4.

tłumi obwodu drgań. Lampę neonową łączy się z kondensatorem i cewką równolegle (Rys. 4).

FALOMIERZE EMISYJNE.

Przyrządy należące do tej grupy różnią się od opisanych poprzednio tem, że urządzenie, będące źródłem prądów szybkozmiennych leży nie poza ich obrębem, jak w pierwszym wypadku, lecz stanowi organicznie złączoną z niemi całość. Urządzeniem tem może być być albo brzęczyk, albo lampa katodowa i zależnie od tego dany falomierz nazywa się brzęczykowym lub heterodynowym.

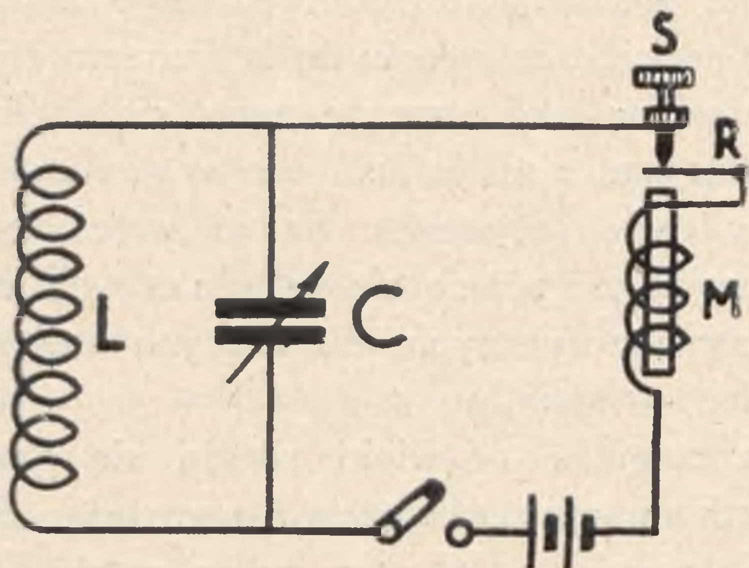
Najprostszy schemat falomierza brzęczykowego przedstawiony jest na rys. 5.

Różnica w działaniu pomiędzy nim a falomierzem absorbcyjnym rzuca się w oczy i polega na tem, że o ile w pierwszym wypadku obwód badany stanowił pewnego rodzaju stację nadawczą a falomierz odbiorczą, o tyle w drugim wypadku rzecz ma się całkiem odwrotnie: nadajnikiem jest falomierz, odbiornikiem zaś obwód antenowy.

Gdy po zamknięciu kluczem obwodu bateryjki popłynie prąd poprzez cewkę M elektromagnesu, elastyczną sprężynkę R, śrubkę S oraz cewkę L, rdzeń cewki M stanie się magnesem i przyciągnie sprężynkę. W tej samej chwili prąd zostanie przerwany, rdzeń utraci swe własności magnetyczne i sprężynka dotknie z powrotem śrubki. Zaczyna się ponownie identyczny proces. Sprężynka zostaje w ten sposób wprawiona w szybkie drganie, podobnie jak młoteczek, w dzwonku elektrycznym. To szybkie zanikanie i powstawanie prądu staje przyczyną drgań w obwodzie oscylacyjnym LC, który emituje podczas pracy brzęczyka fale gasnące nakształt małej stacji nadawczej radjotelegrafu. Fale te słyszane być mogą w odbiorniku w promieniu kilkunastu metrów. Proces pomiaru np. długości fali na jaką nastrojony jest odbiornik ma następujący przebieg. Wkładamy słuchawki obdiornika na uszy, uruchamiamy brzęczyk i dostrajamy falomierz do rezonansu z odbiornikiem. Następuje to wtedy, gdy w słuchawkach da się słyszeć szum brzęczyka z maksymalną mocą. Pozostaje odszukać z wykresu falomierza długość fali odpowiadającą podziałce na skali jego kondensatora. Pomiary dokonywane przy pomocy falomierza brzęczykowego są nieco mniej dokładne aniżeli przy pomocy falomierza absorbcyjnego ze względu na większą trudność odnalezienia ścisłego punktu dostrojenia obydwu obwodów do rezonansu.

Pod tym względem pierwszeństwo posiada falomierz heterodynowy, (rys. 6), który jest doskonalszą odmianą falomierza emisyjnego.

Ponieważ falomierz ten, ze względu na precyzję swych wskazań, znajduje zastosowanie przy ścisłych pomiarach laboratoryjnych, wymaga przytem wielkiej staranności i uwagi w obchodzeniu się z nim, wykracza zatem daleko poza ramy użyteczności amatorskiej. Działanie jego opiszemy pokrótce. Z chwilą rozżarzenia lampy i zbliżenia do siebie cewek L_1 i L_2, w obwodzie C L_1, powstaną drgania szybkozmienne. Przekonać się o tem łatwo, zbliżając falomierz do jakiegokolwiek odbiornika. Drgania te powstają w następujący sposób. Wskutek zapalenia lampy, w obwodzie anodowym pocznie płynąć prąd, który w cewce L_1 wzbudzi siłę elektromotoryczną, ta zaś wywoła dgrania w obwodzie L_1C. — Z kolei drgania te wzbudzą zmienną siłę elektromotoryczną w cewce L_2, naskutek czego potencjał siatki będzie się zmieniał z



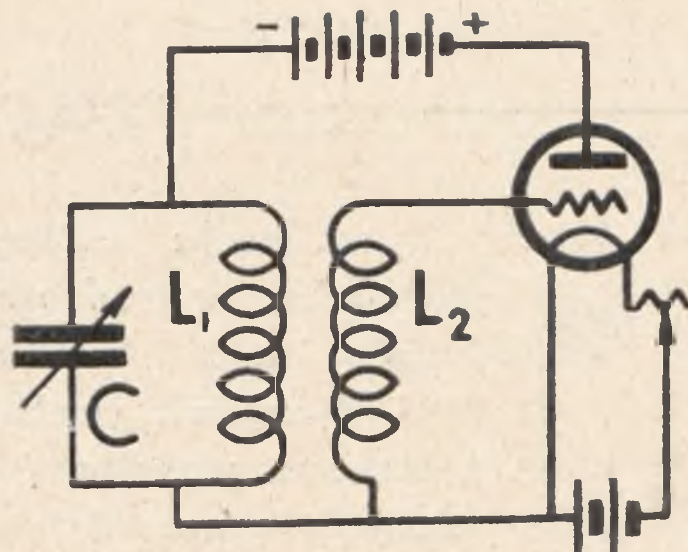
Rys. 5.

tą samą częstotliwością. Okoliczność ta wpłynie na podtrzymywanie oscylacji prądu anodowego na zasadzie znanej własności lampy trójelektrodowej. Prostym wynikiem tego samowzbudzania się prądów szybkozmiennych będzie emisja fal elektromagnetycznych przez obwody drgań. których długość fali można dowolnie regulować przez wymianę cewek oraz zmianę pojemności kondensatora. Posługiwanie się tym typem falomierza, jest identyczne, jak falomierzem brzęczykowym.

FALOMIERZE KOMBINOWANE.

Celem tego typu przyrządów jest ułatwienie dowolnego transformowania jednego rodzaju falomierza na inny przy pomocy pewnej ilości przełączników. Falomierz taki przedstawiony jest na rys. 7. Przekształcać go można na trzy odmienne, wyżej opisane typy, a mianowicie detektorowy z żarówką lub lampką neonową oraz brzęczykowy. Sposób przekształcania ze względu na jego prostotę pomijamy.

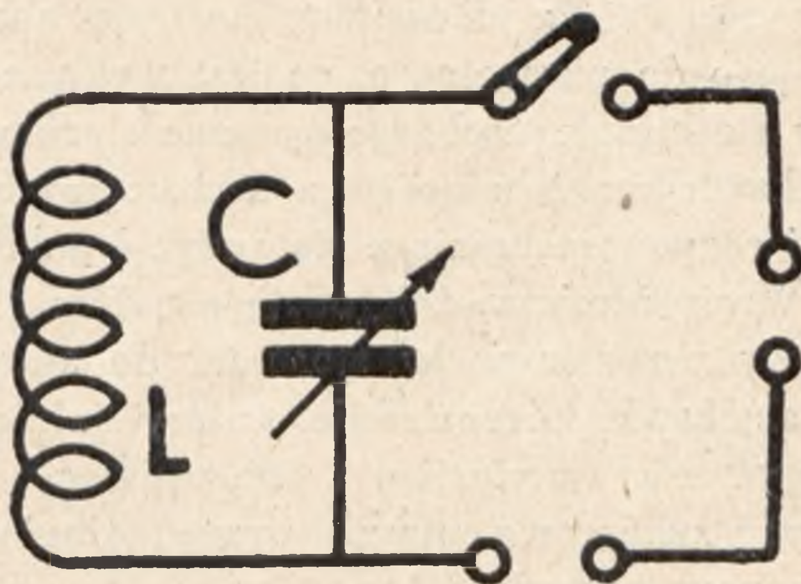
Na zakończenie kilka uwag praktycznych. Falomierz najlepiej montować w pudełku drewnianem o wymiarach mniej więcej na-



Rys. 6.

stępujących: długość 20 cm., szerokość 15 cm. oraz wysokość 7 cm. Kondensator, cewkę oraz wszelkie zaciski i gniazdka umieszcza się na odpowiedniej wielkości płytce ebonitowej, która stanowić będzie przykrywkę pudełka. Cewki tylko wymienne, o możliwie małej pojemności. W braku lepszych mogą to być cewki komórkowe.

Kondensatorowi należy poświęcić specjalną uwagę. Musi on być bardzo solidnej konstrukcji o niewielkiej ilości izolatora. Można użyć kondensator półkolisty, jednak wygodniejszym byłby kondensator nerkowy. Pożądany demultiplikator. Pod żadnym pozorem nie nadaje się tu kondensator z pre-



Rys. 7.

cyzerem, który uniemożliwiałby jakikolwiek pomiar.

W następnym artykule, traktującym o sposobach wykonywania wszelkich pomiarów w zakresie eksperymentów radjoamatorskich, omówimy przedewszystkiem sposób skalowania falomierza oraz wykreślania jego krzywych. *B. Pollack.*

KONSTRUKCJA GŁOŚNIKA
a
jakość audycji

Na rynku radjowym istnieje tak wielka ilość przeróżnych typów głośników, że trudno się zorjętować w ich zasadniczych cechach, udoskonaleniach i t. p.

W artykule poniższym wskazuje autor jakie efekty dźwiękowe towarzyszą kształtowi głośnika i jego konstrukcji mechanicznej, co ułatwia nietylko kupno, ale pozwala na poznanie krótkiej historji rozwoju głośników.

Jakkolwiek odbiór głośnikowy równie wielu liczy przeciwników, co zwolenników, dziś już jest rzeczą przesądzoną, że jedyną formą ostatecznego odtwarzania dźwięków w radjotechnice jest właśnie audycja „otwarta", a nie ograniczona najwygodniejszemi chociażby słuchawkami. I chociaż uzyskanie dobrego odbioru słuchawkowego jest stokroć łatwiejsze, niż tegoż — na głośnik, wszelkie usiłowania radjokonstruktorów od lat paru idą nie w kierunku ulepszenia słuchawki, a w kierunku doprowadzenia do optimum konstrukcji głośnika i aparatu zasilającego ten ostatni. Przyczyną powyższego jest zrozumiałe zupełnie dążenie do otrzymania przy odbiorniku wtórnego źródła dźwięków możliwie analogicznego do pierwotnego, co jest wykluczone przy stosowaniu osobnego systemu słuchawek dla każdego słuchającego, a także coraz bardziej rozpowszechniające się audycje publiczne. Wreszcie niezależnie od tego odbiór głośnikowy przedstawia w stosunku do audycji na słuchawki niepoślednie walory jak nieskrępowanie audytorjum z odbiornikiem, możliwość odbierania innych wrażeń akustycznych poza audycją i t. p.

Źródło niechęci wielu osób do odbioru głośnikowego nie leży więc w założeniu tego odbioru, lecz w zjawiskach towarzyszących mu, a zatem przedewszystkiem w zniekształceniu audycji.

Zanim przejdziemy do zniekształceń odbioru, przypomnijmy sobie na czem wogóle polega dokładne odtworzenie dźwięków, a więc czem są dźwięki i czem się jedne od drugich różnią.

Dźwięki są to wrażenia, jakie wywołują w uchu ludzkiem — w narządzie Corty'ego — drgania podłużne lub poprzeczne, o częstotliwości od kilkudziesięciu do kilkunastu tysięcy okresów na sek. rozchodzące się tylko w ośrodku materjalnym, a więc w gazie, cieczy lub w ciele sztywnem. Są to więc drgania mechaniczne i różnią się zasadniczo od drgań elektromagnetycznych, do których zaliczamy również — świetlne.

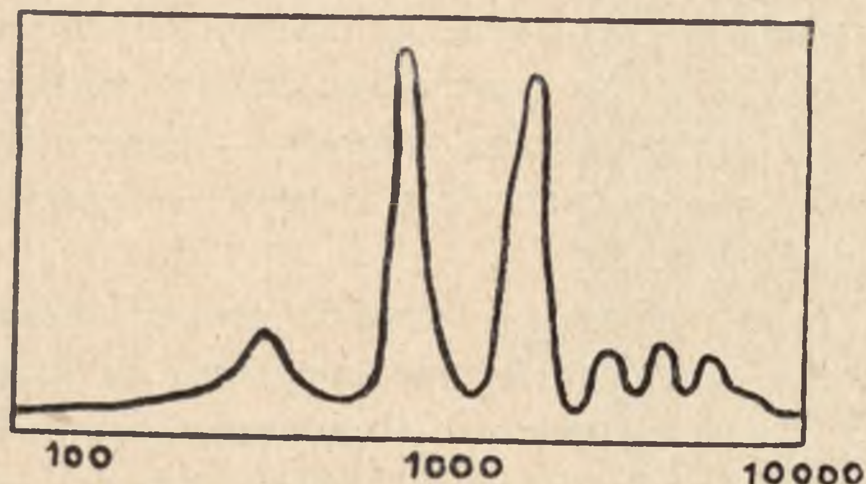
Poszczególne dźwięki różnią się przedewszystkiem częstotliwością i wyrażając melodję nutami, uwzględnimy tylko częstotliwość i czas trwania poszczególnych tonów. Jednak jedna i ta sama melodja odegrana na dwuch różnych instrumentach (np. na skrzypcach i wiolonczeli) okaże pewne odchylenia akustyczne, zwane *zabarwieniem*, które jest właściwe dla każdego instrumentu, a zależy od konstrukcji i materjału, z którego dany instrument wykonano.

Otóż okazuje się, że każdy instrument oprócz tonu zasadniczego wydaje jednocześnie więcej lub mniej tonów harmonicznych. Od natężenia i ilości ich zależy właśnie zabarwienie tonu. Tony harmoniczne w skali tonów mogą być nieraz bardzo odległe od tonu zasadniczego.

Jeżeli zatem chcemy wiernie odtworzyć jeden tylko dźwięk musimy zachować *proporcjonalność* pomiędzy natężeniem jego tonu zasadniczego i jego tonów harmonicznych.

Przypuśćmy teraz, że jakakolwiek audycja została przesłana bez żadnego zniekształcenia studja stacji nadawczej, aż do odbiornika i że ma być teraz reprodukowaną przez

głośnik. Jaki jest warunek wierności tej reprodukcji? Oczywiście — jednakowo silne reagowanie akustyczne głośnika na drgania elektryczne o wszelkich częstotliwościach w granicach ich słyszalności. Jeżeli ten warunek nie zostanie spełniony, to otrzymamy aż dwa naraz, obydwa równie niepożądane, zjawiska. Pierwsze to nierównomierne odtwarzanie po-



Rys. 1.

szczególnych partji melodji, zależnie od częstotliwości (w akustyce — „wysokości") tonów zasadniczych, a drugie — to zatracenie zabarwienia nadawanego audycji przez poszczególne instrumenty, wskutek nierównomiernego reprodukowania drgań harmonicznych.

Należy tu zaznaczyć, że wskutek dosyć niewielkiej zdolności rozpoznawczej ucha ludzkiego, odnośnie wysokości i natężenia tonów, w grę wchodzą tylko bardzo poważne nierówności w odtwarzaniu dźwięków; gdyby zresztą nie powyższa okoliczność obecny odbiór głośnikowy nie mógłby zadowolić najmniej umuzykalnionego audytorjum.

Na *rys. 1* widzimy wykres zależności natężenia dźwięku od jego wysokości, przy użyciu zwykłego głośnika z membraną żelazną, a na *rys. 2*, takiż wykres względnie dobrego bezlutowego głośnika (obydwie podziałki częstotliwości — logarytniczne).

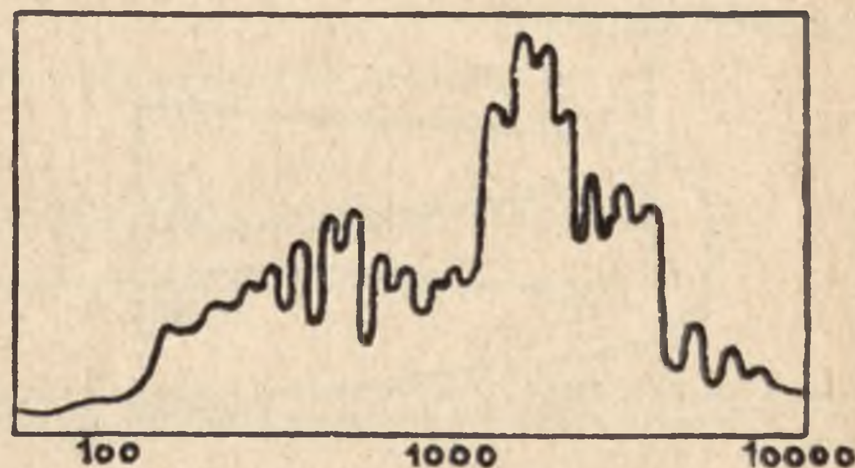
Nierównomierne reagowanie na różne wysokości tonu tłomaczymy tem, że membrana głośnika posiada własny okres drgań i na harmoniczne tego okresu reaguje najsilniej, jakkolwiek własny okres drgań membrany leży zazwyczaj poza częstotliwością słyszalną.

Przeciwdziałanie powyższemu idzie w dwuch kierunkach: 1° silnego tłumienia drgań membrany i 2° nadawaniu jej takiego kształtu, aby pracowała równomiernie na możliwie największym zakresie częstotliwości. Poniżej rozpatrzymy szereg sposobów rozwiązania konstrukcji głośnika i takiego doboru wielkości, któryby zapewniał optimum wydajności i jakości audycji.

GŁOŚNIKI TUBOWE

były najwcześniej w radjotechnice stosowane i rozpowszechniły się głównie dzięki istotnie dużej wydajności. Część głośnika wytwarzająca drgania akustyczne składa się z drgającej membrany i tuby nadającej falom głosowym określony kierunek *(rys. 3)*. Im mniejszą jest rozwartość tuby tem bardziej kierunkowym jest zasiąg głośnika. Długość tuby zasadniczo powinna być równą długości fali głosowej odpowiadającej najniższym drganiom akustycznym. Ponieważ jednak długość taka w praktyce byłaby za wielką więc stosuje się tuby krótsze, które jednak wyraźnie upośledzają niższe dźwięki.

Chcąc uzgodnić konieczność stosowania jaknajdłuższej tuby z wymaganiami, jakie stawiamy pokojowemu głośnikowi, nadaje się coraz częściej długość około 1,5 metra tubie o niewielkiej rozwartości, kształt bądź to spiralny, bądź też jakiś inny zapewniający całości niewielkie wymiary. Średnica takiej tuby pozostaje do jej długości w każdym punkcie w stosunku logarytmicznym, a stąd głośniki tego typu nazywa się niekiedy logarytmicznemi.



Rys. 2.

Membrana głośnika tubowego jest osadzona bardzo silnie w oprawie. Osiąga się w ten sposób silne tłumienie jej drgań własnych. Tubę wykonuje się dla niewielkich głośników z blachy, dla większych z drzewa i t. p. przyczem zwykle dzieli się ją na kilka części oddzielonych od siebie gumą, również dla lepszego tłumienia.

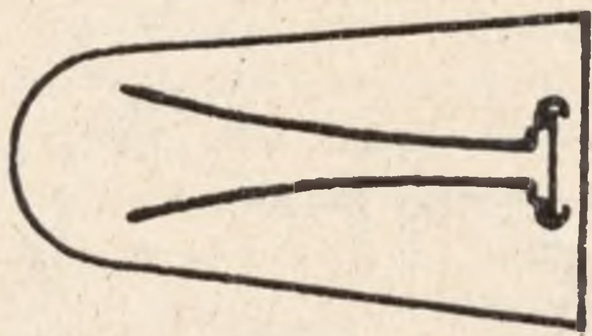
Często spotyka się również głośniki reflektorowe i kombinacje tych dwuch typów. Tuby głośników wielkiej mocy są dość długie, aby więc zredukować ich wymiary, stosuje się reflektory odbijające fale głosowe do drugiej tuby, współosiowej z pierwszą *(rys. 4)*.

Zajmijmy się teraz systemem poruszania membrany. Najczęściej, zwłaszcza w niewielkich głośnikach stosuje się membranę żelazną umieszczoną w pobliżu biegunów silnych magnesów zaopatrzonych w uzwojenia o wielkiej ilości zwojów włączone w obwód anody ostatniej lampy wzmacniacza *(rys. 5)*. Membrana jest stale przyciągana przez magnesy. Kiedy przez uzwojenia przepływa prąd o natężeniu zmiennem wówczas zmienia się również natężenie pola magnetycznego — magnesów, a co za tem idzie i siła, z jaką jest przyciągana membrana, co w rezultacie wywołuje drgania tejże.



Rys. 3.

Nieco rzadziej spotykamy membranę mikową z umieszczonym na niej współśrodokowo krążkiem żelaznym.

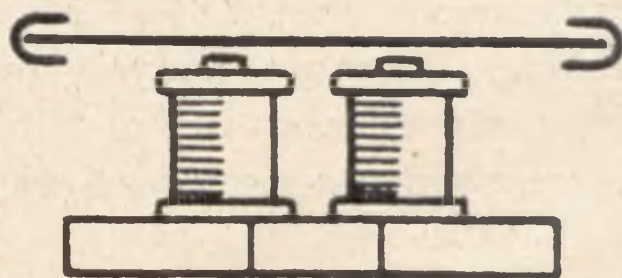


Rys. 4.

Natomiast coraz częściej wśród głośników amatorskich spotyka się t. zw. głośniki elektromagnetyczne. Mają one membranę zaopatrzoną w lekką cewkę wielozwojową włączaną do wzmacniacza, a umieszczoną w polu bardzo silnego elektromagnesu, lub magnesu. Z pośród wielu konstrukcji wyróżniają się dwie. W jednej z nich *(rys. 6)* cewka jest cylindryczna i wpuszczona w wycięcie w rdzeniu elektromagnesu, przyczem membrana może być mikowa, celuloidowa i t. p. W drugiej *(rys. 7)* cewka jest płaska i umocowana na membranie gumowej, podtrzymywanej na obwodzie i w środku.

Głośniki elektromagnetyczne do niedawna były stosowane tylko dla demonstracji publicznych i wogóle audycji pod gołem niebem, albo w bardzo wielkich salach. Obecnie zaczynają się pojawiać w handlu także typy amatorskie. Na specjalną uwagę zasługują głośniki z membraną gumową — bardzo równomiernie odtwarzające wszystkie częstotliwości słyszalne.

Nakoniec osobno omówić należy głośniki Brown'a. Posiadają one membranę w kształcie stożka wykonaną z aluminjum i przymocowaną wierzchołkiem do kotwicy żelaznej osadzonej dość sztywno pomiędzy biegunami magnesu zaopatrzonego w uzwojenia. Membrana więc jest poruszana nie bezpośrednio, a przez kotwicę, której wolny koniec drga w polu magnesów. System Browna ma tę wyższość nad zwykłym z membraną żelazną, że cienka membrana aluminjowa mniejszą wykazuje tendencję do drgań własnych. Kotwicę umieszcza się zazwyczaj pomiędzy magnesami *(rys. 8)* jakkolwiek można ją umieścić ponad nimi.



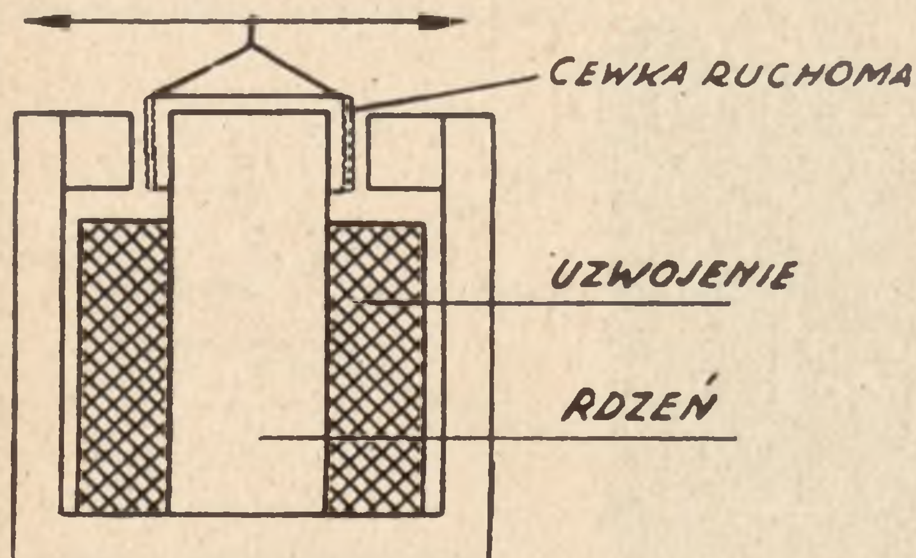
Rys. 5.

GŁOŚNIKI BEZTUBOWE.

Zamiast wprawiać w drgania małą membranę i fale głosowe przesyłać tubą, można wprost uruchomić dużą membranę wykonaną z materjału możliwie mało sprężystego. Głośniki, w których duża membrana jest poruszana kotwicą lub cewką ewentualnie na zasadzie elektrostatycznej, nazywamy beztubowemi. Niezależnie od konstrukcji membrany, głośniki beztubowe mają wspólną zasadę działania *(rys. 9)*. Kotwica (K) poruszana systemem magnesów łączy się prętem (P) z membraną (M). Kotwica może się znajdować nad, lub pomiędzy biegunami magnesów. Ponieważ

chodzi nam, o to aby sama kotwica nie stała się źródłem zniekształceń, więc osadza się ją bardzo sztywno, aby jej własny okres drgań był o wiele wyższym od najwyższego słyszalnego.

O jakości audycji decyduje materjał użyty na membranę i jej kształt. Mianowicie mem-



Rys. 6.

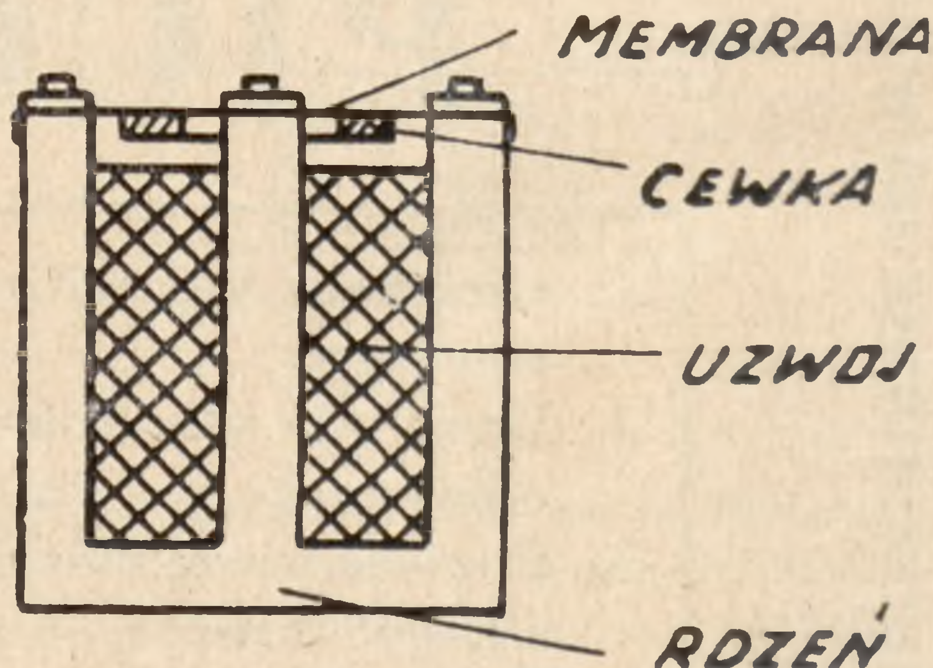
brana tem lepiej odtwarza tony niskie im mniej sztywny jest materjał, z którego jest wykonana, im słabiej są usztywnione jej brzegi i wreszcie, w wypadku gdy membrana jest kolista — im większym jest jej promień. Pozatem sztywność membrany zależy od jej kształtu. Np. stożek papierowy jest o wiele sztywniejszy od płaskiego krążka, i sztywność ta jest tem większa, im mniejszy kąt wierzchołkowy stożka. Należy więc tak dobrać wszystkie te wielkości, aby drganie odtwarzane „najlepiej" miały jaknajszerszy zakres, innemi słowy, aby krzywa przedstawiona na *rys. 1 i 2* zbliżyła się jaknajbardziej do linji prostej poziomej.

Z pośród głośników beztubowych ciekawa jest konstrukcja głośnika Lumière'a i Gaumont, które posiadają membranę płaską papierową, usztywnioną w ten sposób że długi pasek papieru fałduje się, a następnie zwija tak, że jeden brzeg tworzy obwód krążka, a drugi zostaje niejako skoncentrowany w środku. Membranę tę usztywnia się jeszcze zazwyczaj na obwodzie.

Pozostałe głośniki beztubowe mają niemal wyłącznie membrany stożkowe i różnią się tylko rozwartością stożka i umocowaniem brzegów membrany.

Zawieszając nawet dość sztywną membranę swobodnie *(rys. 10)* bez usztywnienia brzegów otrzymamy wyraźnie lepiej odtworzone tony niskie, stosuje się więc prawie zawsze umocowanie membrany na obwodzie. Aby znów nie otrzymać zbyt wielkiej sztywności wybiera się jedną z dwuch alternatyw: albo membranę „rozprostować" przy brzegu, a więc zaopatrzyć ją w pierścień *(p. rys. 10b)* półsztywny, którego szerokość również trzeba starannie dobrać, albo umocować ją na gumie, suknie i t. p. dość lekko ewentualnie zmieniając siłą dociśnięcia brzegów, a zatem i jej sztywność.

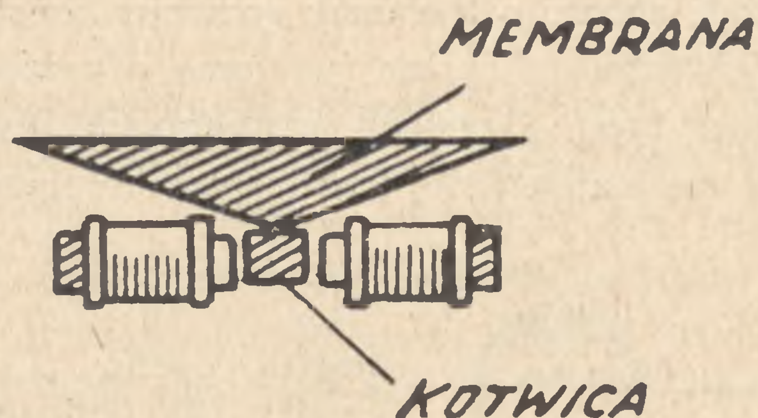
Często również, zamiast umocowywać brzegi membrany w odpowiedniej ramce, membra-



Rys. 7.

nę umocowuje się swobodnie *(rys. 10a)*, a natomiast brzegi jej zaopatruje się w pierścień wykonany z materjału sztywniejszego, np. w formie koronki mosiężnej bardzo efektownie wykończającej membranę. (Telefunken).

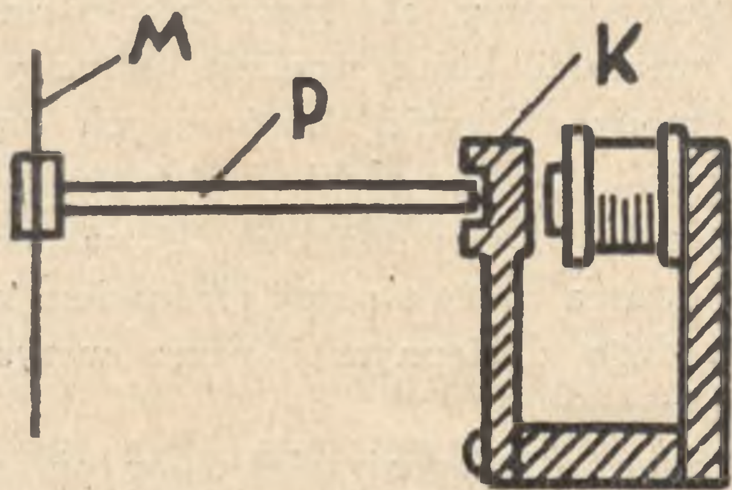
Zaznaczylimy, że sztywność membrany zależy między innemi od promienia. Otóż na tej zasadzie oparte są membrany ekscentryczne. Mianowicie mają one kształt powierzchni stożkowej o podstawie nieprostopadłej do osi stożka. Wskutek tego odległość brzegów od środka jest niejednakowa na całym obwodzie.



Rys. 8.

W rezultacie każda część stożka faworyzuje inne nieco częstotliwości, co w sumie daje dość równomierne odtworzenie audycji.

Aby uniknąć ewentualnych zniekształceń przez kotwicę, stosuje się układy elektromagnetyczne, zupełnie identyczne z temi, które omówiliśmy przy głośnikach tubowych. Cewka cylindryczna jest tu umocowana wprost na wierzchołku dużej membrany stożkowej. Ponieważ zasilanie dużych elektromagnesów jest



Rys. 9.

dość kłopotliwe i kosztowne, więc amatorskie typy tych głośników mają zamiast elektromagnesów — zwykłe magnesy odpowiedniej wielkości. Również cewki tych głośników mają duży opór (2000 μ), aby umożliwić bezpośrednie włączenie ich do odbiornika, podczas gdy przy innych typach głośników elektromagnetycznych konieczne jest stosowanie transformatorów wyjściowych.

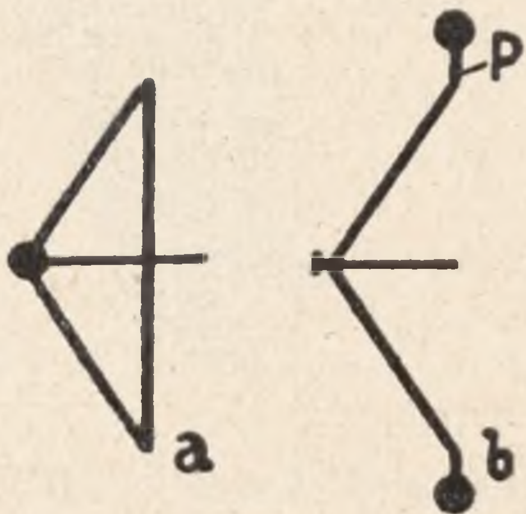
Ponieważ pomimo najstaranniejszej konstrukcji, trudno jest osiągnąć w jednym głośniku równomierną wrażliwość na wszystkie częstotliwości akustyczne, dla otrzymania dobrej audycji grupuje się głośniki po kilka,

przyczem każdy z nich posiada maksimum wrażliwości dla innej częstotliwości. Dobre rezultaty daje np. połączenie niewielkiego głośnika tubowego z beztubowym o możliwie dużej i słabo usztywnionej membranie, lub też kilku stożkowych różnej wielkości, lub różnej rowartości stożka. Oczywiście im więcej połączymy naraz głośników, tem równiejszą będzie ich ogólna charakterystyka.

GŁOŚNIKI ELEKTROSTATYCZNE.

Na odmiennej zupełnie zasadzie niż omawiane poprzednio, działają głośniki elektrostatyczne, czyli pojemnościowe.

Wiemy mianowicie, że dwa ciała o ładunkach elektrycznych różnoimiennych przyciągają się, a więc np. będą się przyciągały dwa arkusiki staniolu połączone z krańcowymi zaciskami silnej baterji. Jeżeli więc w pobliżu gładkiej i sztywnej powierzchni metalowej umieścimy silnie naciągnięty krążek np. jedwabu zneutralizowanego to zn. pokrytego cienką warstewką metału, to krążek ten będzie zmieniał swą odległość od powierzchni metalowej, jeżeli będziemy zmieniali napięcie pomiędzy temi okładkami. Wystarczy więc za-



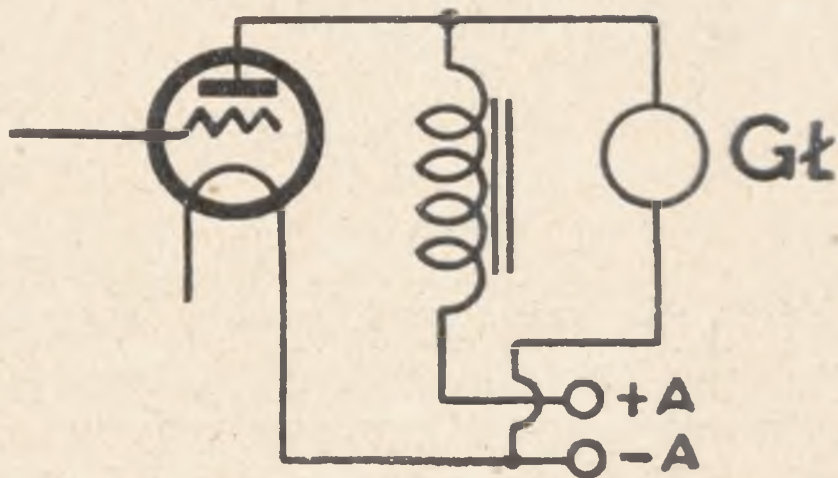
Rys. 10.

łączyć okładki te do wtórnego uzwojenia transformatora, którego uzwojenie pierwotne włączymy do wyjścia wzmacniacza, aby wywołać rytmiczne drgania jedwabnej membrany — innemi słowy — otrzymać głośnik elektrostatyczny.

Wymiary głośnika elektrostatycznego są naogół dość duże (ca 50 cm. średnicy) jest on natomiast zupełnie płaski. W handlu najczęściej spotyka się głośniki pojemnościowe Reiss'a oraz Vogt'a.

Głośnika elektrostatycznego nie możemy włączać bezpośrednio do wyjścia wzmacniacza, ponieważ przeciąłby on wówczas obwód anody ostatniej lampy. Najczęściej stosuje się go w układzie, jak na *rys. 11.*

Jeżeli chodzi o kierunek rozwoju konstrukcji głośników to można już teraz przewidzieć, że dwa typy z pośród istniejących obecnie staną się najbardziej rozpowszechnionemi w



Rys. 11.

przyszłości — jeden to głośnik elektromagnetyczny z membraną stożkową ekscentryczną— drugi — głośnik pojemnościowy. Obydwa wprawdzie w obecnej konstrukcji są stosunkowo mało wydajne, a więc wymagają silnych wzmacniaczy, ale posiadają niezaprzeczone wartości, które stawiają je na pierwszem miejscu wśród omówionych typów. Zwłaszcza głośnik elektrostatyczny, dzięki niesłychanie prostej konstrukcji i jakości reprodukowania, może się stać głośnikiem takim, dla każdego dostępnym i przez wszystkich poszukiwanym.

Nie znaczy to bynajmniej, żeby nie miały już przed sobą przyszłości głośniki tubowe, które narazie są i długo prawdopodobnie pozostaną niezastąpione, jeżeli chodzi o audycje o wielkim zasięgu, ale można twierdzić z pewnością, że głośniki te zostaną szybko wyparte z mieszkań prywatnych, z chwilą gdy nie będą mogły konkurować ceną z bezsprzecznie lepszymi.

Stanisław Zieliński.

FIZYCZNE PODSTAWY RADJOTECHNIKI

(Ciąg dalszy).

Wielkości elektryczne, o których mówiliśmy w Nr. 7 „Radjo-Amatora Polskiego" oznaczać będziemy w przyszłości przeważnie przez następujące litery: ładunek elektryczny przez *e* lub *E;* natężenie prądu przez *i* lub *I;* różnicę potencjałów przez *v* lub *V* i w końcu dzielność czyli moc przez *D*. Przeprowadźmy teraz dla utrwalenia w pamięci zdobytych wiadomości następujący rachunek.

Potok górski, przez który przepływa 1 m^3 wody na sekundę, tworzy wodospad o wysokości 100 m. Potok ujęto w karby, a wodę jego przeprowadzono przez turbinę, która porusza maszynę dynamo. Ta ostatnia dostarcza prądu elektrycznego do odległej miejscowości A. Jaka jest dzielność prądu wypływającego z dynamomaszyny, jeśli 20% energji wody zatraca się bezużytecznie na pokonanie różnych szkodliwych oporów, i jakie natężenie posiada prąd, jeśli na pokonanie oporu przewodników, łączących dynamomaszynę z miejscowością A poświęcamy jeszcze 5% energji pozostałej, i jeśli przytem różnica potencjałów pomiędzy punktem „wejścia" i „wyjścia" prądu z miejscowości A wynosić ma 5000 woltów? Łatwo obliczyć, że cała praca, jaką spadająca woda mogłaby wykonać w ciągu jednej sekundy, wynosi

$$D = \frac{1000 . 10.000}{10,2} \text{ na sek.}$$

czyli: D = 981000 wattów, albo 981 kilowattów, co piszemy też w skróceniu:

D = 981 KW.

Nasza maszyna dynamo przetwarza energję mechaniczną na energję prądu elektrycznego. Ale prąd ten ma posiadać tylko 80% energji — a więc i dzielności — obliczone wyżej, a zatem jego dzielność D_1 wynosi: D_1 = 981.0,80 kW. = 785 kW. W przewodnikach, łączących maszynę dynamo z miejscowością A, zatraca się dalsze 5%, a więc w miejscowości A otrzymujemy dzielność: D_2 = = 785.0,95 kW. = 745 kW. = 745000 wattów. Ponieważ różnica potencjałów v ma tu wynosić 5000 woltów, przeto D_2 = v. i = = 745000 = 5000. i. skąd i = 149 amperów. Różnicę potencjałów pomiędzy „biegunami" dynamomaszyny (t. zn. pomiędzy punktem „wyjścia" i punktem „powrotu" prądu do maszyny) możemy teraz również obliczyć: wynosi ona:

$$V = \frac{D_1}{i} = \frac{758.000}{149} = 5420 \text{ wolt.}$$

W końcu dodajmy, że pracę, wykonaną przez prąd elektryczny wyrażamy też często nie w joule'ach, lecz w „kilowattgodzinach": jest to praca, wykonana przez prąd, mający dzielność 1-go kilowatta w ciągu 1-ej godziny. Łatwo widzieć, że 1 kW. godzina = = 3600000 joule'ów. Rachunki elektrowni miejskich za „zużyty prąd" opiewają właśnie zawsze na kilowattgodziny.

2. DZIAŁANIA PRĄDU. AKUMULATORY.

Prąd elektryczny, wpływający do miejscowości A, może być zużytkowany w najrozmaitszy sposób. Przeważnie bywa on rozdzielony na szereg prądów częściowych, przepływających „równolegle" do siebie po przez poszczególne fabryki, domy, i t. d., i schodzących się znowu w punkcie „wypływu" prądu z A. Przepływając przez różne przewodniki, może on wywoływać bardzo różnorodne skutki, zależnie od rodzaju przewodników i od warunków, w jakich one się znajdują. Na tem właśnie polega łatwość przekształcania energji prądu elektrycznego w różne inne postacie energji. Typowym objawem działania prądu jest rozgrzewanie się przewodników; występuje ono specjalnie wyraźnie w przewodnikach stałych. Możemy bez trudu obliczyć ilość ciepła, wytworzonego przez prąd elektryczny w przewodniku, jeśli cała energja prądu zamienia się tylko w ciep-

ło. Wiadomo, że każdemu joule'owi odpowiada 0,24 „kalorji", przyczem kalorją nazywamy ilość ciepła, potrzebną do ogrzania jednego grama wody o 1° C. Niechaj więc pomiędzy końcami przewodnika — np. drutu — panuje różnica potencjałów wynosząca v woltów, i niechaj pod wpływem tej różnicy potencjałów, przechodzi przez przewodnik prąd o natężeniu *i* amperów w ciągu *t* sekund. Wówczas mamy ilość ciepła: $Q = vit$. Tak np, prąd o natężeniu 0,5 ampera, płynący pod różnicą potencjałów 120 woltów, mógłby zagrzać 1 litr wody (od 20° do 100° C) w ciągu 93 minut. Prąd ten wystarczyłby do rozświetlania żarówki elektrycznej „półwattówki" (t. zn. zużywającej 0,5 watta na każdą „świecę" światła) 120 świecowej. W istocie światło żarówek i lamp łukowych polega na silnem rozgrzaniu przewodnika przez prąd.

Podczas przechodzenia prądu przez ciecze i gazy wywiązuje się naogół nieco ciepła, ponieważ część energji prądu przetwarza się tu na inne postacie energji. Tak np. w cieczach zwanych „elektrolitami" powstają pod wpływem prądu pewne procesy chemiczne. Okoliczność ta znajduje b. ważne zastosowanie w technice i w nauce. Procesy te są naogół dość skomplikowane; powiemy tu o nich tylko tyle, że podczas przechodzenia prądu przez elektrolit na „katodzie" wydziela się z elektrolitu metal, pokrywający stopniowo jej powierzchnię. („Katodą" nazywamy drut lub płytkę metalową, *ku której* płynie prąd, „anodą" zaś — tę, *od której* prąd płynie w elektrolicie). Aby to było możliwe, elektrolit musi oczywiście zawierać w sobie jakiś metal; to też jako elektrolity służą nam zazwyczaj wodne roztwory „soli" metalicznych. Owo pokrywanie się katody metalem, zawartym w elektrolicie, znajduje zastosowanie w t. zw. galwanoplastyce i galwanostegji, a także w celu otrzymywania metalu w chemicznie czystej postaci z jego rud i innych związków. W ten sposób otrzymujemy np. aluminjum, oraz miedź t. zw. „elektrolityczną", używaną powszechnie do celów elektrotechniki, ponieważ dla swej czystości chemicznej stawia ona mały opór prądowi elektrycznemu. Prąd o natężeniu 1 amp., przepływając w ciągu 1 sek., osadza na katodzie 0,001118 gr srebra; dla miedzi liczba ta wynosi 0,000329 gr (należy tu brać roztwór wodny siarczanu miedzi).

Ale owa zależność między prądem elektrycznym oraz procesami elektrycznemi może też uledz odwróceniu kierunku — t. zn. że nawzajem i procesy chemiczne mogą się stać przyczyną powstania prądu w obwodzie. Fakt ten jest b. ważny dla techniki, i znajduje zastosowanie w t. zw. baterjach ogniw galwanicznych (porównaj pompę *T* na Rys. 2). Oczywiście kierunek procesów chemicznych, odbywających się w elektrolicie i wogóle w całym „ogniwie" ulega wówczas również odwróceniu. Specjalnie wyzyskujemy to w t. zw. „ogniwach wtórnych", czyli akumulatorach. „Ładowanie" akumulatora polega na wytwarzaniu w nim pewnych procesów chemicznych, skutkiem których pewna ilość energji gromadzi się w nich w postaci energji chemicznej; w odpowiednim momencie możemy tę energję odebrać z powrotem w postaci prądu elektrycznego, który płynąć będzie tak długo, póki akumulator nie powróci pod względem składu chemicznego do swego pierwotnego stanu. Został on wówczas „rozładowany", czyli wyczerpany. Cały ten proces da się więc porównać np. do nakręcenia sprężyny zegara (lub podniesienia jego „wagi"), która później stopniowo oddaje nam z powrotem włożoną w nią pracę. Akumulatory mają duże znaczenie dla techniki wogóle, a dla radjotechniki specjalnie; cenną bardzo ich zaletą jest to, że podczas rozładowywania dają one prawie przez cały czas niezmienną różnicę potencjałów między swemi „biegunami". Przeważnie używa się dzisiaj akumulatorów ołowiowych; jako elektrolit służy tu rozcieńczony kwas siarkowy. Wymagają one b. umiejętnego i starannego obchodzenia się, w przeciwnym wypadku psują się łatwo. Znacznie dogodniejsze od ołowiowych są akumulatory żelazo-niklowe, wynalezione przez Edisona, są one jednak blizko dwa razy tak drogie. Akumulator ołowiowy daje podczas wyładowania różnicę potencjałów wynoszącą ok. 2 woltów, akumulator żelazo-niklowy — 1,25 wolta. Zdolność akumulatorów gromadzenia w sobie energji czyli t. zw. pojemności wyrażamy zwykle w „amperogodzinach"; tak np. akumulator o pojemności 20 amperogodzin może dostarczać prądu o natężeniu 1 ampera w ciągu 20 godzin, albo 2 amperów w ciągu 10 godzin. Jeśli jest to akumulator ołowiowy, to cała ilość energji

L, która w ten sposób odda, wynosić będzie L = v. i. t = 2.20.3600 = 144000 joulów. Akumulator nigdy zresztą nie jest w stanie oddać z powrotem całej włożonej weń energji; ok. 20 — 30% zatraca się w nim bezużytecznie na pokonanie różnych przeszkód, których tu bliżej analizować nie będziemy. Akumulatorów ołowiowych nie należy nigdy ani ładować, ani rozładowywać zbyt silnym prądem; nie należy mianowicie naogół przekraczać liczby amperów, stanowiącej 1/10 część liczby amperogodzin.

Oprócz akumulatorów, czyli ogniw wtórnych, używamy także często ogniw „pierwotnych", czyli elementów galwanicznych. Elementy te nie nadają się do tego, aby je ładować i wyładowywać; raz wyczerpany, element taki staje się bezużyteczny. Istnieje b. wiele odmian różnych rodzajów elementów; w radjotechnice używane są przeważnie elementy systemu Leclanché'go w postaci t. zw. bateryj suchych. Ich budowa wewnętrzna nie ma tu dla nas znaczenia.

Wśród przewodników ciekłych wyjątkowe stanowisko zajmuje rtęć: nie jest ona elektrolitem, a prąd, przepływając przez nią, nie wywołuje w niej żadnych innych zmian, jak tylko ogrzanie jej; zachowuje się ona więc podobnie jak każdy inny metal.

Jeszcze bardziej skomplikowane są zjawiska przechodzenia elektryczności przez gazy. Należą tu zjawiska świecenia, jonizacji, potęgującej zdolność gazu przewodzenia elektryczności i t. d. Wrócimy do tych spraw jeszcze raz później, tymczasem zaś zaznaczmy, że świecenie, powstające wewnątrz gazów pod wpływem przechodzenia przezeń elektryczności, jest światłem t. zw. „zimnem" — t. zn. że gaz nie rozgrzewa się przytem. Z punktu widzenia techniki oświetleniowej ma to o tyle znaczenie, że energja prądu nie przekształca się w bezużyteczne w tym wypadku na ciepło (lub też w bardzo nieznacznym tylko stopniu), lecz przehodzi prawie całkowicie w energję światła. Światło takie powinnoby być więc w zasadzie tańsze, i nie jest wykluczonem, że ten system oświetlenia jest może systemem przyszłości; jednakże dla różnych trudności technicznych nie znajduje on jeszcze powszechnego zastosowania. Używany bywa jednak często do celów reklamowych (lampy „neonowe" w postaci długich rur, dające jaskrawe czerwone światło o pięknym odcieniu).

Ale nawet wtedy, gdy prąd płynie w przewodniku stałym nie cała energja jego przekształca się w ciepło. Wszelki prąd elektryczny, t. zn. *ruch elektryczności* powoduje bowiem zawsze powstawanie „pola magnetycznego" w otoczeniu prądu, t. j. powstawanie sił, działających na magnesy, a nawet na nienamagnesowane kawałki żelaza. I te działania prądu elektrycznego będziemy musieli omówić później bardziej szczegółowo; tymczasem podnieśmy tylko, że zyskujemy dzięki temu zjawisku możność poruszania ciał materjalnych, umieszczonych w pobliżu przewodnika z prądem. Daje się to osiągnąć specjalnie łatwo, jeżeli przewodnik ten jest metaliczny (np. drut) albowiem wówczas możemy uformować go tak, aby siły, wytwarzane przez prąd, były b. wielkie. Jak widzimy, prąd elektryczny ma tę cenną zaletę, że energja jego daje się bardzo łatwo przekształcać na różne inne postacie, a więc używać wprost do poruszania motorów ogrzewania, oświetlania, wywoływania procesów chemicznych i t. d. Nic też dziwnego, że zastosowanie elektryczności do celów praktycznych zmieniło ogromnie sposób bytowania i podniosło dobrobyt cywilizacji. Pomyślmy tylko, że jedna Warszawa — miasto pod względem zużycia energji elektrycznej wcale nie wielkie*) — pobiera od swej elektrowni (nie licząc tramwajów) przeciętnie 30000 kW. Gdybyśmy chcieli we wszystkich mieszkaniach, fabrykach i t. d. wyręczyć się np. końmi zamiast prądu elektrycznego, to potrzebna byłaby do tego stajnia, licząca conajmniej... 120.000 koni, pracujących bez przerwy na dwie zmiany!

*) Jeden mieszkaniec Polski konsumuje przeciętnie 25 kW. godzin na rok, a jeden mieszkaniec Szwajcarji — z górą 1000.

Wspomnijmy jeszcze, że prąd elektryczny posiada naogół dość silne działania fizjologiczne. Nie trzeba o nich zapominać: mogą one być nietylko bardzo nieprzyjemne, ale nawet wprost zabójcze — *zwłaszcza, jeśli wstrząs nerwowy, spowodowany przez prąd, jest nieoczekiwany.* Wypadki śmiertelne zdarzały się nietylko przy różnicy potencjałów, wynoszącej 220 woltów, ale i przy 120 woltach i niżej. Należy przeto przyjąć za zasadę, żeby przy wszelkich manipulacjach koło sieci miejskiej oświetleniowej (reparacjach, montażach i t. d.) wykręcić najpierw bezpieczniki („korki"), zabezpieczające daną część sieci (porównaj paragraf następny). W razie niemożności należy przy pomocy odpowiednich środków izolacyjnych zabezpieczyć się przed przepływem prądu przez nasz organizm — to znaczy: skóry naszej nie powinny *nigdy dotykać jednocześnie dwa przewodniki*, znajdujące się na niejednakowych potencjałach! Dotknięcie jednego tylko przewodnika nie stanowiłoby niebezpieczeństwa, ponieważ elektryczność, nie mając którędy ujść z naszego ciała, nie mogłaby też przez nie przepływać. Jednakże trzeba pamiętać o tem, że tym drugim przewodnikiem może być jakiś przedmiot metalowy, połączony z *ziemią*, a więc np. rura wodociągowa lub gazowa, a nawet wprost podłoga, zwłaszcza jeśli jest wilgotna. W każdym razie łatwo zrozumieć, że np. stąpnięcie na szynę tramwajową nie może stanowić żadnego niebezpieczeństwa: szyna znajduje się na tym samym potencjonale, co i ziemia, na której stoimy, prąd nie ma więc żadnej racji przejść przez nasze ciało. Podobnie też nie może nic grozić wróblowi, siadającemu na drucie przez który płynie prąd.

c. d. n.

physing.

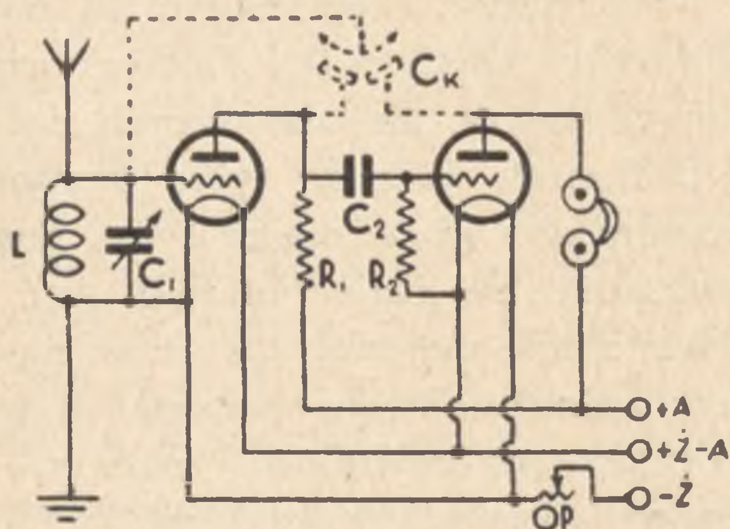
Układy lampowe odbiorcze.

UKŁADY DWULAMPOWE.

Układy dwulampowe tworzyły się przeważnie przez dodanie do zasadniczych układów jednolampowych jednostopniowego wzmacniacza wielkiej częstotliwości.

Najstarszym z układów takich, jaki znam, jest to audjon poprzedzony wzmacniaczem oporowym (rys. 8).

Używano go wówczas, gdy fale rzędu 2.000—3.000 uważane były za „krótkie", a



Rys. 8.

znajdował się on w powszechnem użyciu jeszcze w latach 1921 i 1922.

Prądy szybkozmienne wytworzone w antenie i „wybrane" przez dostrojenie obwodu L—C_1 do danej fali są tu wzmacniane przez pierwszą lampę w naturalnej swej postaci i przekazywane następnie drugiej lampie do detekcji i dalszego wzmocnienia.

Wartości oporów były standartowe i wynosiły dla oporu anodowego (R_1) 80.000 omów, zaś dla siatkowego (R_2) — 3 do 5 megomów, zaś kondensator C_2 posiadał pojemność około 500 cm.

Następnym etapem było uczulenie tego odbiornika przez zastosowanie sprzężenia zwrotnego przy pomocy kondesatora kompensacyjnego Ck.

Aparaty tego typu pracowały „bardzo sprawnie" przy falach ponad 2.000 mtr., poniżej zaś 1000 mtr. odmawiały zupełnie posłuszeństwa.

Wówczas to powstał wzmacniacz dławikowy (rys. 9), który poza zmianą oporu anodowego na dławik wielkiej częstotliwości był identyczny z odbiornikiem opisanym poprzednio.

Dławik Dł składał się ze sporej ilości zwoi bardzo cienkiego drutu.

Pierwsza lampka pracuje tu jako wzmacniacz wielkiej częstotliwości, druga — jako lampa detektorowa.

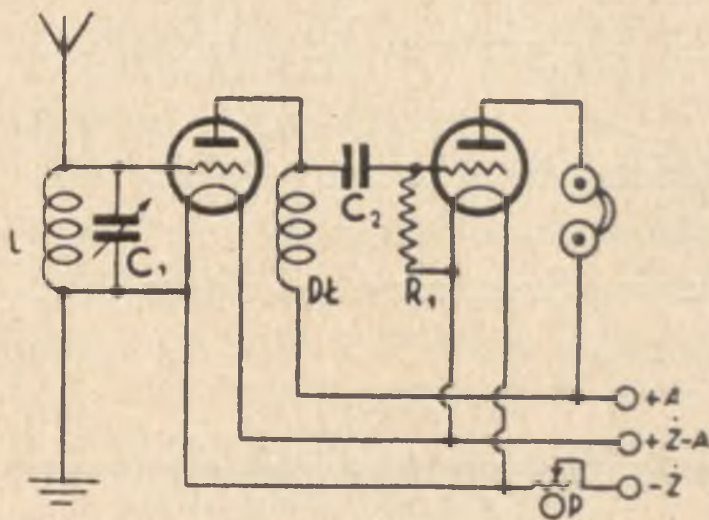
Z chwilą jednak, gdy radjofonja (Broadcasting) zaczęła roztaczać coraz to szersze kręgi, a zainteresowanie się wciąż rosło, odbiornik dławikowy stał się niewystarczającym, gdyż zasięg jego był niewielki, a selektywność minimalna.

Wówczas to (rok mniej więcej 1923) spotykamy się po raz pierwszy z odbiornikiem, który nosi tak popularną i wzgardzoną dziś nazwę

REZONOANS.

Rezonans w swej klasycznej formie przedstawiony jest na rys. 10 i przedstawiał w swoim czasie układ „nader skomplikowany".

Zasadniczą jego cechą było zamienienie aperjodycznego oporu R_1 (rys. 8) i półaperjodycznego dławika Dł (rys. 9) przez obwód



Rys. 9.

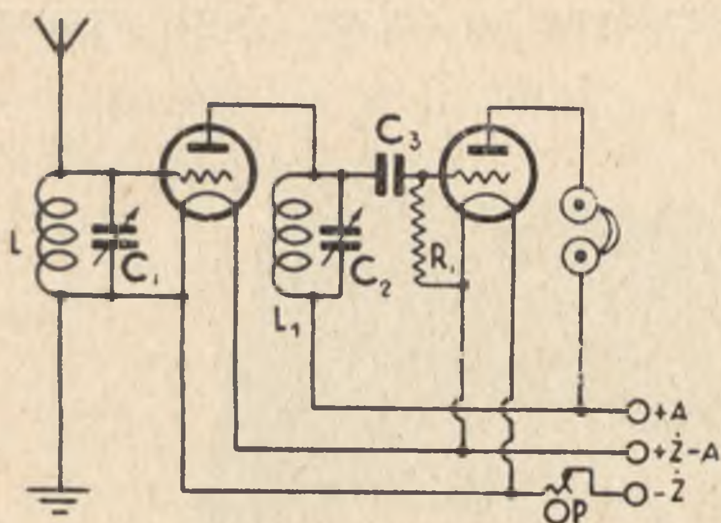
strojony, składający się z cewki L_1 i z kondensatora zmienengo C_2.

Przy odbiorze oba obwody (L—C_1 i L_1—C_2) musiały być dostrojone do tej samej ściśle fali (do rezonansu) i stąd pochodzi nazwa polska. Anglicy nazwali go układem ze stro-

joną anodą, gdyż w obwodzie anodowym pierwszej lampy znajduje się właśnie obwód strojowy L_1 — C_2 (tuned anode).

Przez wstawienie tego obwodu uzyskano znaczne zwiększenie zasięgu, siły odbioru i selektywności, ale jednocześnie zauważono, że odbiornik nie daje się dostroić dokładnie do danej stacji, gdyż zaczyna wyć przeraźliwie.

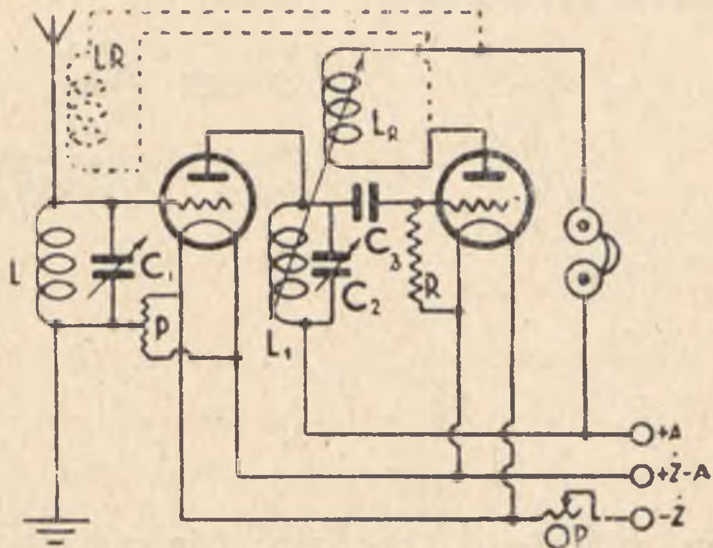
Zjawisko to było niczem innem jak wzbudzaniem się drgań własnych (reakcja) wówczas, gdy oba obwody strojone znajdowały się w ścisłym rezonansie, dzięki istnieniu sprzężenia wewnątrz lampy przez jej pojemność międzyelektrodową.



Rys. 10.

Pracując nad usunięciem niemiłego tego fenomenu stworzono wreszcie nowoczesny rezonans, który przetrwał aż do dni obecnych w postaci niezmienionej (rys. 11).

Dla stłumienia drgań własnych, powstających przy zestrojeniu obwodów wstawiono w obwód siatki potencjometr (P), zaś dla



Rys. 11.

zwiększenia czułości odbiornika i jego zasięgu zastosowano sprzężenie zwrotnie przy pomocy cewki ruchomej LR.

Na początku cewka LR oddziaływała na cewkę obwodu antenowego (L), lecz gdy stwierdzono, że układ taki zbyt silnie promieniuje w antenę sprzężono ją z cewką obwodu rezonansowego (L_1).

Rezonans stworzył wielki przewrót w dziedzinie budowy odbiorników, a swojej prostocie i sile odbioru zawdzięcza on swe wielkie rozpowszechnienie. I gdyby nie wielka ilość stacyj nadawczych, pracujących na zbliżonych falach i wymagających od odbiornika selektywności — rezonans byłby jedynym, a może i najlepszym odbiornikiem.

Zb. Auderski.

MULTI- -SUPER- -HET







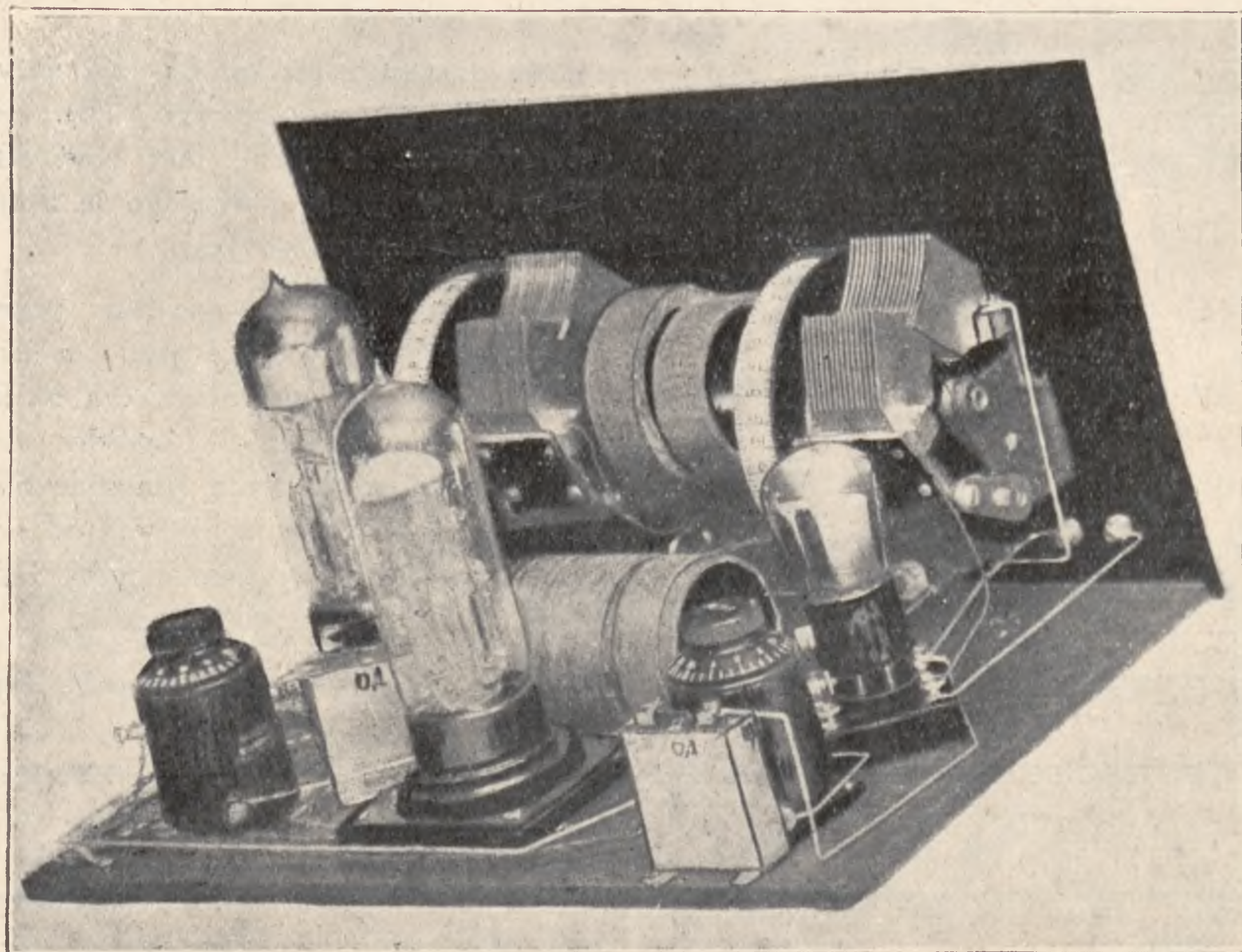


Poza zwykłemi cechami, jakich wymaga się od dobrego odbiornika, a więc czułości, selektywności, czystości reprodukcji i t. d. coraz wyraźniej występuje tendencja zmniejszania geometrycznych wymiarów aparatów odbiorczych i do czynienia ich możliwie prostemi w montażu i obsłudze.

Do zrealizowania tych zamierzeń przyczynić się tu w wielkim stopniu może użycie niedocenianych u nas na nieszczęście lamp wielokrotnych Loewego.

Lampy te, są to właściwie całkowite aparaty odbiorcze, zamknięte we wspólnym balonie szklanym — próżniowym. Działają one przytem nadzwyczaj sprawnie, a czystość odbioru przy ich użyciu jest zdumiewająca.

Pragnąc zatem iść zawsze z postępem czasu skonstruowaliśmy najmniejszą bodaj superheterodynę w Polsce, gdyż wymiary jej płyty czołowej wynoszą zaledwie 35 × 20 cm, a zatem mniej niż przy normalnym odbiorniku 4-ro lampowym.



Wnętrze odbiornika z lampami.

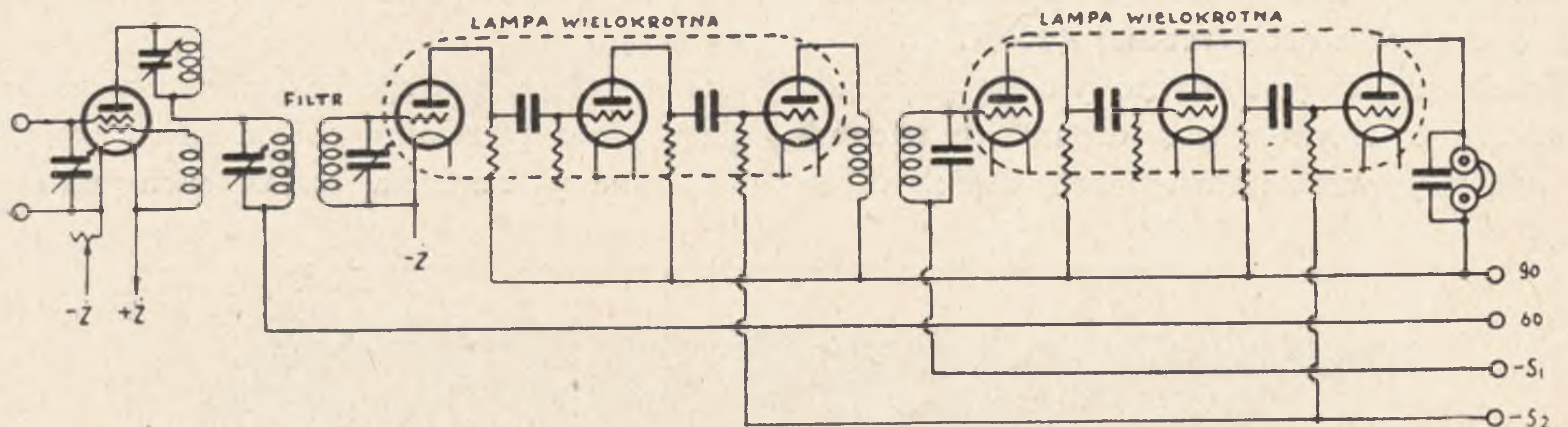
Superheterodyna ta, która przez wzgląd na lampy wielokrotne ochrzczona została Multi - Super - Hetem, zaopatrzona jest w zmodyfikowany układ oscylacyjno - modulacyjny Ducretet oraz w dwie lampy potrójne Loewego (typ 3NF) które spełniają rolę

wzmacniacza średniej i małej częstotliwości oraz detektora.

Układ taki, poza nadzwyczajną czystością odbioru ma jeszcze tę miłą zaletę, że koszt jego jest niewielki w porównaniu z układem o lampach normalnych, gdyż odpadają tu 2 transformatory średniej częstotliwości (około 60 zł.), potencjometr (około 7 zł.), 4 podstawki do lamp (około 8 zł.) i nieco innych drobiazgów.

Zaznaczyć przytem wypada, że lampa potrójna, w której wbudowane są wszystkie elementy sprzęgające poszczególne stopnie wzmacniacza, nie jest droższa od trzech lamp pojedyńczych, a jeśli porównamy ją z nowoczesnemi typami lamp, to okaże się, że jest od nich grubo tańsza.

Układ Ducretet'a wzbudził w swej klasycznej formie wielkie zainteresowanie już kilka lat temu, lecz zainteresowanie to wzrosło jeszcze więcej, gdy zdołano ulepszyć go w ten sposób, że działa on sprawnie i spokojnie przy każdej długości fali i w każdych warunkach.

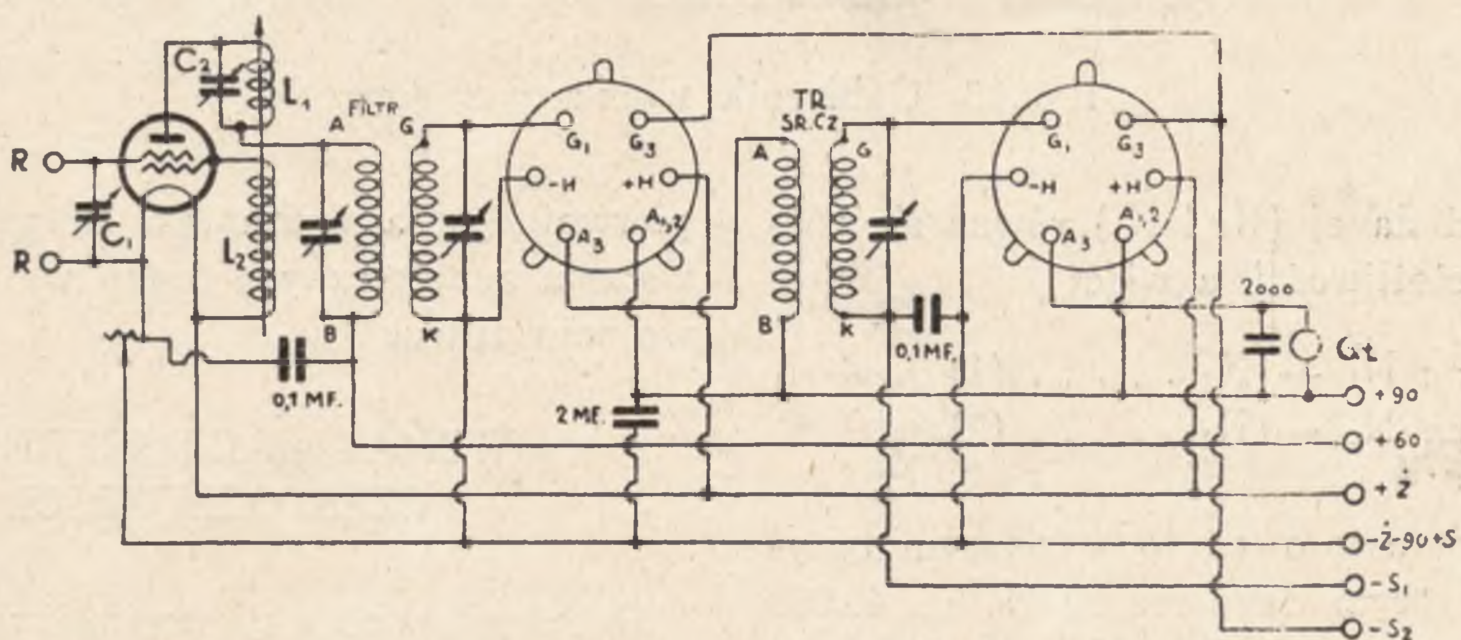


Rys. 1. Lampy wielokrotne są tu rozłożone na swe części składowe, co pozwala na zrozumienie schematu.

Na rys. 2. uwidocznioną mamy zasadę jego działania.

Lampa czteroelektrodowa pracuje tu jednocześnie jako modulator i oscylator miejscowy drgań niegasnących, niezbędnych do wywołania efektu superheterodynowania.

Drgania własne powstają przytem w obwodzie L_1 C_2, dzięki sprzężeniu go z cewką L_2, a więc dzięki autodynowaniu.



Rys. 2. Schemat zasadniczy, uwzględniający połączenia lamp wielokrotnych

Oto są cechy ogólne, które mówią same za siebie, a teraz czas zająć się szczegółami konstrukcji.

UKŁAD MODULACYJNO-OSCYLACYJNY.

Układ *wejściowy* w odbiornikach superheterodynowych odgrywa najważniejszą bodaj, obok wzmacniacza średniej częstotliwości rolę.

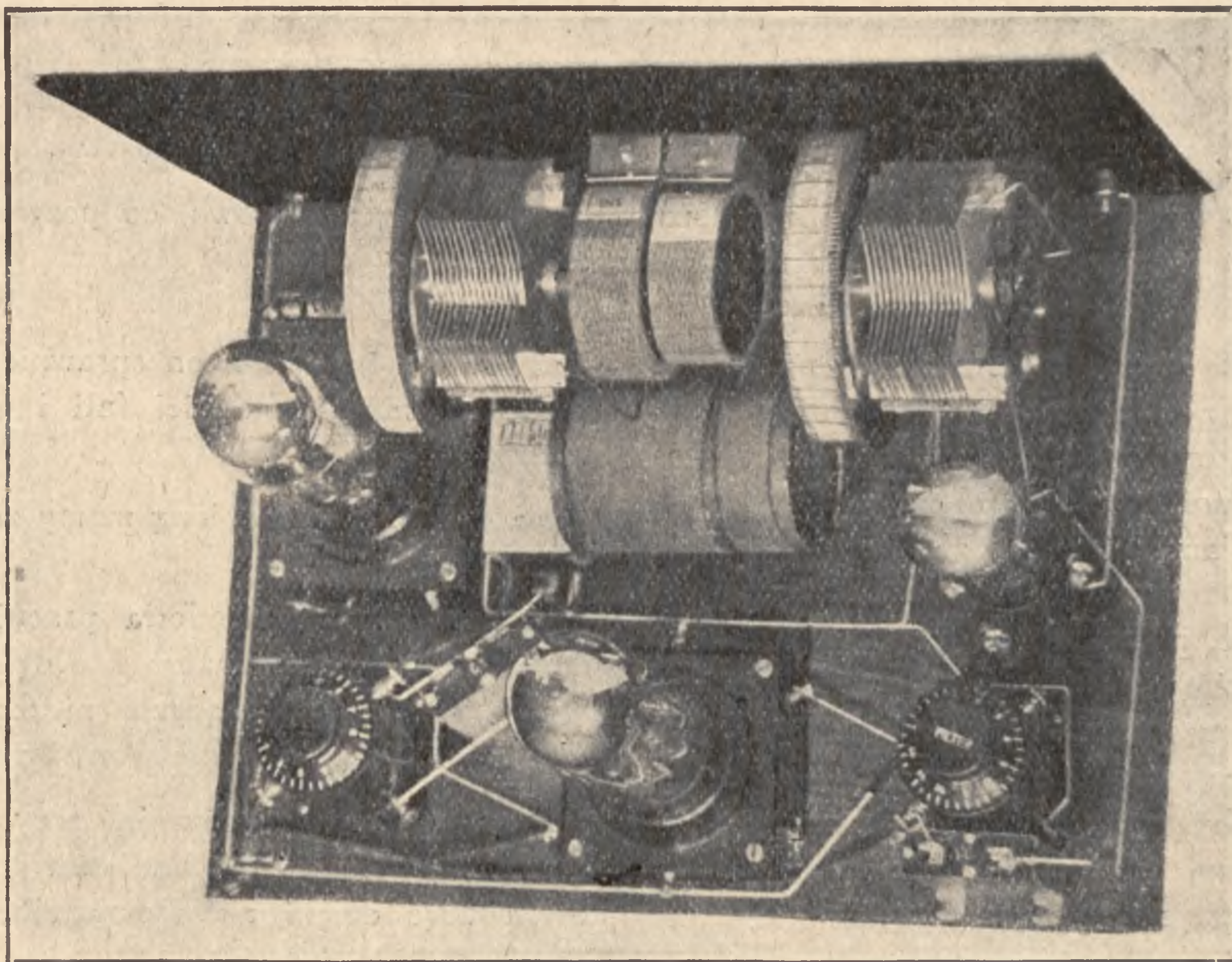
Przypuśćmy teraz, że obwód, będący ogniwem sprzęgającem, układ wejściowy aparatu ze wzmacniaczem średniej częstotliwości, nastrojony jest na częstotliwość stałą 40.000 okresów na sekundę (40 kilocykli), co odpowiada długości fali 7.500 mtr.

Przypuśćmy również, że chcemy odebrać stację, której długość fali równa się 600 me-

trom, a zatem, że obwód Rama — C_1 nastrojony jest na częstotliwość 500.000 okr. na sekundę (500 kilocykli).

Jak zatem dobrać okres drgań obwodu L_1 C_2, ażeby w rezultacie otrzymać dudnienia o częstotliwości średniej (40 K. C.)?

Sposób na to jest bardzo prosty, gdyż jak wiadomo z fizyki okres drgań (dudnienie) powstawały przez nałożenie się dwóch fal o



Rys. 3. Odbiornik widziany z góry.

częstotliwości danej (N_1 i N_2) równa się różnicy ich częstotliwości, a więc

$$N_0 = N_1 - N_2 \; . \; . \; . \; . \; . \; (1)$$
$$N_0 = N_2 - N_1 \; . \; . \; . \; . \; . \; (2)$$

Sprobójmy zastosować to w naszym przykładzie, w którym dane mamy $N_0 = 40.000$ i $N_1 = 500.000$ oraz gdzie N_2 jest nieznane.

Z równania (1) otrzymamy, że

$$N_2 = N_1 - N_0 = 500.000 - 40.000 = 460.000 = N_2$$

zaś z drugiego, że

$$N_2 = N_0 + N_1 = 500.000 + 40.000 = 540.000 = N_2.$$

Widzimy zatem, że aby odebrać wspomnianą stację (600 mtr) musimy nastroić obwód L_1 C_2 na jedną z powyższych częstotliwości (540 KC. lub 460 KC.).

Odpowiada to zupełnie rzeczywistości, gdyż każdemu radjoamatorowi, który choćby pobieżnie zajmował się superheterodynami wiadomem jest, że każdą stację można odebrać w dwóch położeniach kondensatora oscylacyjnego.

Powstałe w ten sposób dudnienia, przechodząc przez pierwotny obwód filtru wywołują tu zmiany napięcia na końcach uzwojenia pierwotnego, a temsamem są przyczyną powstania analogicznych drgań we wtórnem uzwojeniu filtru.

WZMACNIACZ ŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

Dudnienia średniej częstotliwości (w naszym wypadku 40 K. C.) wzmacniane są przez specjalny wzmacniacz wielostopniowy, który w Multi-Super-Het'cie utworzony jest przez wielokrotną lampę Loewego i posiada układ oporowy.

Wzmocnione w ten sposób drgania przechodzą przez transformator średniej częstotliwości i zostają zdetektorowane przez pierwszy układ drugiej wielokrotnej lampy.

Do detekcji zastosowano tu przytem prostowanie na dolnem zakrzywieniu charakterys-

tyki prądu anodowego, gdyż ten sposób daje możność „przerobienia" znacznej energji elektrycznej bez obawy powstania szumów i zniekształceń.

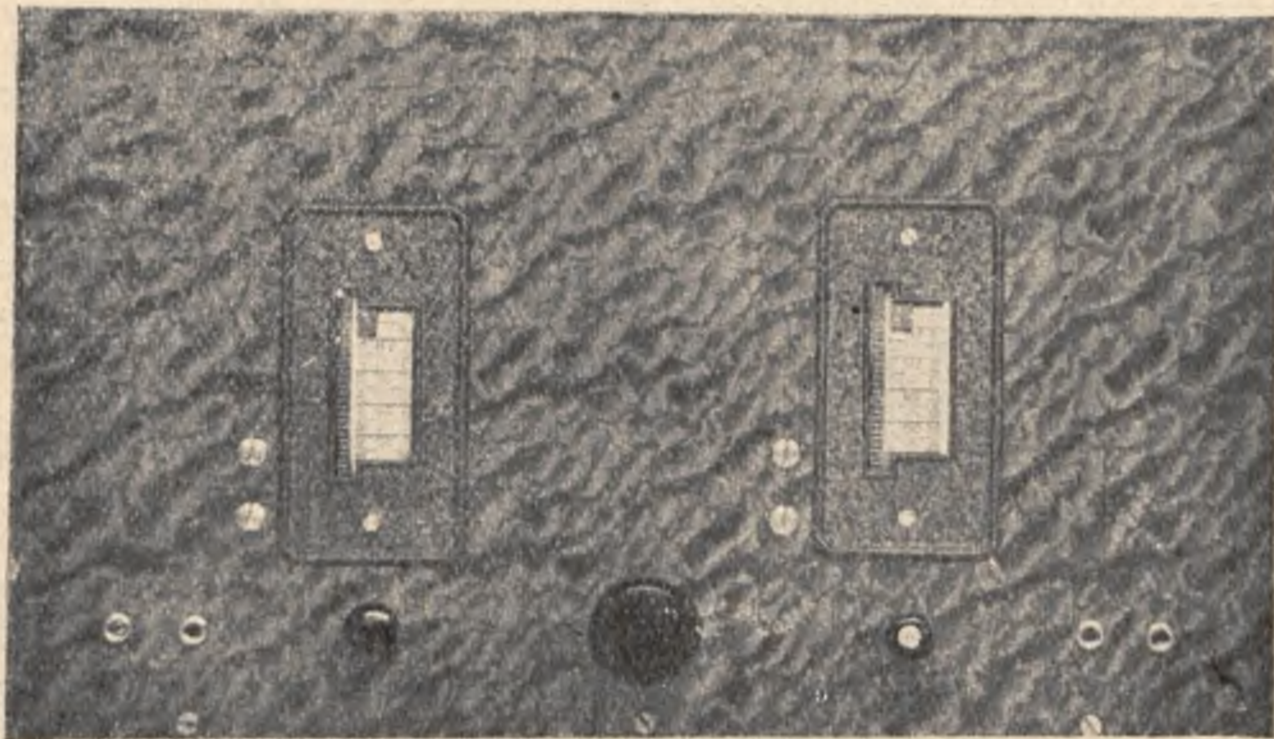
WZMACNIACZ MAŁEJ CZĘSTOTLIWOŚCI

stanowią ostatnie dwa układy drugiej lampy wielokrotnej, które dzięki układowi oporowemu dają silne oraz nader czyste wzmocnienie.

Jak widzimy zatem cały prawie odbiornik utworzony jest przez dwie lampy wielokrotne, a pozostałych części jest naprawdę niewiele.

Oto one:

2 kondensatory zmienne po 500 cm. (Hegra) C_1 i C_2.
1 filtr i 1 transformator średniej częstotliwości (Radix).
2 kondensatory stałe po 0,1 MF.
1 kondensator stały 2 MF.
1 kondensator stały 2.000 cm. (Loewe).
1 przełącznik 4-ro krotny (12 kontaktów).
2 cewki komórkowe (150 i 75 zw.).
1 cewka cylindryczna.
2 podstawki do lamp wielokrotnych.
1 podstawka do lampy zwykłej.
1 lampa dwusiatkowa.
2 lampy wielokrotne typ 3NF (Loewe).
1 opornik żarzenia 20 omów (Owin).
1 wyłącznik przyciskowy.
10 gniazd telefonicznych.
1 płyta czołowa 35 × 20 × 0,5 cm.
1 deska montażowa 34 × 25 × 1 cm.



Rys. 4. Płyta czołowa odbiornika.

Cewkę oscylatora na fale krótkie wykonywamy w ten sposób, że na cylindrze preszpanowym średnicy 60 mm. i długości 80 mm. nawijamy 65 zwojów drutu średnicy 0,5 mm. dwa razy izolowanego bawełną oraz 40 zwojów drutu średnicy 0,2 mm. W takiej samej izolacji. Odstęp między uzwojeniami wynosi 5 — 10 mm., zaś kierunek uzwojeń jednakowy.

Uzwojenie, wykonane grubszym drutem i o większej ilości zwoi stanowić będzie cewkę L_1, drugie zaś uzwojenie — cewkę L_2.

Cewki L_1 i L_2 na długie fale utworzone są z dwuch przyklejonych do płyty czołowej cewek komórkowych, przyczem cewka L_1 posiada 150 zwojów, zaś L_2 — 75 zwojów.

W celu przyklejenia tych cewek na płycie czołowej postępujemy w ten sposób, że z cokułów cewek usuwamy nóżki, a następnie smarujemy cokóły oraz dane miejsce na

płycie roztworem celuloidu lub trolitu w acetonie.

Wszystkie końce obu grup (po dwie) cewek prowadzą do przełącznika czterokrotnego (12 kontaktów), tak że przy przełączeniu z jednego zakresu fal na drugi nie może być mowy o powstawaniu t. zw. „martwych końców".

Jeśli odbiornik jest na danym zakresie fal „głuchy" i nie chce odbierać nawet stacji miejscowej znaczy to, że oscylator nie pracuje i należy wówczas zamienić między sobą końce cewki reakcyjnej (L_2). czyli zmienić jej kierunek pola względem pola cewki L_1 o 180°.

Wszystkie połączenia należy prowadzić możliwie najkrótszą drogą i starać się żeby przewody siatki nigdzie nie biegły równolegle do przewodów anodowych.

Co się tyczy filtru i transformatora średniej częstotliwości, to wprawdzie można je zrobić samemu, ale najlepiej jest nabyć je gotowe.

Opisu budowy tych transformatorów nie podajemy, gdyż był on już przez nas niejednokrotnie publikowany.

OBSŁUGA.

Po włożeniu lamp, załączeniu baterуj i akumulatora (prawidłowem!), wkładamy słuchawki i załączamy antenę ramową w odpowiednie gniazdka.

Następnie zapalamy lampy przez przyciśnięcie wyłącznika i ustawiamy żarzenie pierwszej lampy na maksimum przy pomocy opornika. (Wyłącznik przyciskowy umieszczamy w ujemnym przewodzie żarzenia).

Przedpięcia siatkowe wynosić winny — 6 woltów dla S_1 i — 9 do — 12 woltów dla S_2. Najpraktyczniej jest przytem czerpać to przedpięcie z oddzielnej bateryjki, której dodatni biegun połączony jest z minusem akumulatora żarzenia.

Odbiornik ten jest bardzo czuły i selektywny, a nie posiadając sprzężenia zwrotnego w średniej częstotliwości nie wywołuje żadnych gwizdów i dlatego znalezienie po raz pierwszy jakiejś stacji jest napozór bardzo trudnem.

Jedyną radą jest tu zaopatrzenie się w pewną dozę cierpliwości i pedanterji, gdyż kondensatory C_1 i C_2 należy bardzo wolno obracać i to w ten sposób, że kondensator C_1 posuwamy o pół stopnia, a kondensatorem C_2 przechodzimy bardzo wolno całą skalę. Następnie posuwamy znów o pół stopnia kondensator C_1 i t. d., a stacje posypią się jak manna z nieba.

Nie należy tu jednak zapominać o kierunkowych własnościach anteny ramowej, gdyż ignorancja tego zjawiska może wywołać niesłusznie mniemanie, że odbiornik źle pracuje.

Przy naszych próbach wykazał on zalety dobrej superheterodyny ośmiolampowej (co do zasięgu i siły), czystość zaś odbioru nie pozostawiała nic do życzenia.

W sferach zbliżonych do naszej redakcji wywołało to „superheterodynowe maleństwo" zrozumiałe zaciekawienie i nikt początkowo nie chciał wierzyć że ten aparacik pracuje z anteną ramową i daje audycje głośnikowe wszystkich stacyj europejskich.

Z. A.

25 LAT TELE=FUNKEN

1903 — 1928 r.

Jubileusz, który obchodzą zakłady Telefunken nie można porównać z jakimkolwiek innym jubileuszem. Jest to coć więcej, niż obchód 25-lecia istnienia zakładów, jest to jubileusz Radja.

Istotnie rzadko kiedy rozwój jakiejś gałęzi techniki jest tak ściśle związany z rozwojem danej firmy.

Czemżeż było radjo w r. 1903, roku założenia Telefunken?

Publiczność uważała to za interesującą, tajemniczą zabawkę; fachowcy za mający przyszłość przed sobą, lecz jeszcze pierwotny, kapryśny środek komunikacyjny. Nowość o zasięgu słuchowym ograniczonym i niewielkiej wartości w zastosowaniu praktycznem, dobra może dla wojska i marynarki, iskra z okrętu na okręt, wytwarzana przez delikatne przyrządy fizyczne, sięgające na odległość 100 mil morskich, niezdolna zamącić morza eteru.

A dziś?

Ocean eteru wzburzony nieustannemi, krzyżującemi się, pędzącemi wokół ziemi falami. W organizm gospodarczy coraz głębiej wdzierają się nowe, odkryte przez badaczy dziedziny zastosowania.

Oblicze ziemi zmienione przez Radjo.

Oto radjofonja, najpopularniejsze dziecię techniki radjowej, która rozpowszechniła wśród miljonów ludzi na całym świecie znajomość radjotechniki. Od czasu wynalezienia sztuki drukarskiej i powstania prasy nie powstało nic bardziej skutecznego dla propagowania idei, rozpowszechnienia dóbr kulturalnych i osiągnięcia wpływu na masy.

Oto krótkofalowe stacje w Nauen. Dniem i nocą ślą depesze za depeszami do odległych stolic za dalekiemi morzami z szybkością, dochodzącą do 300 słów na minutę, bijąc z łatwością wszelkie rekordy kabli podmorskich.

Albo owe urządzenia maszynowe stacji w Nauen, maszyny wielkiej częstotliwości, które od lat 15 w nieustannym ruchu wypromieniowują przy każdym sygnale energję setek koni mechanicznych.

Bliską jest chwila, gdy podobne stacje nadawcze znajdą zastosowanie przy regularnem przesyłaniu na krótkich falach rozmów i obrazów ponad oceanem.

Rok już upłynął od owego historycznego momentu, gdy popłynęło w przestwór pierwsze mówione słowo, skierowane z Nauen do pewnego adresata w Buenos Aires, jako dowód możliwości w najbliższej przyszłości podjęcia normalnej komunikacji telefonicznej między Niemcami i Argentyną.

A teraz tele-fotografja.

Pisma, rękopisy, fotografje, czeki etc. przenoszone w ciągu kilku zaledwie minut na dziesiątki tysięcy kilometrów. Nie będzie już czekania całemi tygodniami na parowiec pocztowy, który ma dostarczyć jakś ważny rysunek, jakiś pilny list.

A też same parowce znajdują się od pierwszego dnia wyruszenia w porozumieniu z portem, z którego wyruszyły i do którego płyną, posiadają swój radjodziennik na pokładzie, który co godzina drukuje najnowsze wiadomości i podaje je ogółowi, mając radjoodbiorniki, służące uprzyjemnieniu czasu pasażerom, i radjogonjomierze kierunkowe, które zapewniają prawidłowość żeglugi i pewnie kierują okręty poprzez mgły.

Z dumą może spoglądać wstecz Telefunken na swą dotychczasową pracę i znajdować w tem podnietę do dalszego postępu.

FABRYKA PIORUNÓW

? *Nad opanowaniem elektryczności atmosferycznej pracują ludzie od setek lat i oto mamy przed sobą pierwsze naukowe próby czynione w tym kierunku na Monte Generoso.*

Ciekawe badania nad elektrycznością atmosferyczną przeprowadzane są obecnie na Monte Generoso nad Lago di Lugano. Pomiędzy dwoma wierzchołkami góry. odległemi blisko o 700 metrów, rozpięto sieć z drutów, wznoszącą się przeciętnie 80 m. nad ziemią. Druty oddzielone są od ziemi izolatorami obliczonemi na 3.000.000 woltów; sieć ich służy jako antena, przeznaczona jednak specjalnie do chwytania „trzasków atmosferycznych". Chwyta też ona istotnie trzaski w dosłownem znaczeniu: podczas dość silnej burzy, trwającej około pół godziny, biła z niej iskra — już naprawdę mały piorun — długości 4,5 metra, i to regularnie co jedną sekundę! Napięcie potrzebne do wywołania takiej iskry, oblica się mniejwięcej na 1,7 miljona woltów. Byliżbyśmy istotnie nareszcie na drodze do opanowania technicznego owego tajemniczego żywiołu — elektryczności atmosferycznej, i do zrobienia z niej naszej powolnej służebnicy? Brakuje nam narazie bliższych danych co do wielkości ładunku, który przepływał przez iskrę ku ziemi; w każdym razie rezultaty te są dotychcas b. zachęcające. Efekt byłby jeszcze silniejszy, gdyby udało się rozpiąć antenę na jeszcze większej wysokości: wszak „gradient" potencjału wynosi nad środkową Europą około 60 woltów na metr w lecie, a około 500 woltów w zimie. Trudności umieszczenia anten na wielkiej wysokości (może pomiędzy balonami „captifs"?) są oczywiście ogromne, to też nie trzeba narazie mówić „hop", póki się nie przeskoczy.

Ale doświadczenia te mogą mieć jeszcze inne znaczenie, a mianowicie czysto naukowe. Jednem z najpotężniejszych narzędzi badawczych, odkrywających przed nami tajniki budowy materji, są promienie „katodowe" — zjawisko w gruncie rzeczy identyczne z emisją elektronów z żarzącego się włókna lampki radjowej. Podczas jednak gdy w zwykłych lampkach katodowych elektrony te poruszają się z niewielkiemi stosunkowo prędkościami, to przy różnicy potencjałów między anodą i katodą, wynoszącej np. 20.000 woltów, prędkość ich osiąga wartość 84.000 kilometrów na sekundę! Uderzając o materję z tak wielkiemi szybkościami, elektrony powodują powstawanie szeregu ciekawych zjawisk, między innemi promieni Röntgena. Własności tych ostatnich pozwalają budować ciekawe i ważne hypotezy o wewnętrznej strukturze molekuł, a nawet atomów materji. Ale niezależnie od tego powstają w gazach podczas wyładowań elektrycznych t. zw. promienie anodowe oraz promienie „kanalikowe", które składają się z poruszających się atomów materji, bądź pojedynczych, bądź zgrupowanych w molekule. Ciałka tych promieni posiadają więc w porównaniu do promieni katodowych bardzo dużą masę. Jeśli udałoby się nadać im dostatecznie wielką prędkość — stosując wielkie napięcia — to nie jest wykluczone, że uderzenia tych ciałek o atomy materji powodowaćby mogły rozbicie najbardziej wewnętrznej struktury atomu, a mianowicie jego „jądra". Odwieczne zagadnienie transmutacji pierwiastków byłoby wówczas rozwiązane: mogilbyśmy nietylko przekształcać np. ołów lub rtęć w złoto, ale, co byłoby ważniejsze i pożyteczniejsze, złoto w żelazo...

Oto jakie ciekawe perspektywy otwierają przed nami badania, prowadzone na Monte Generoso!

physing.

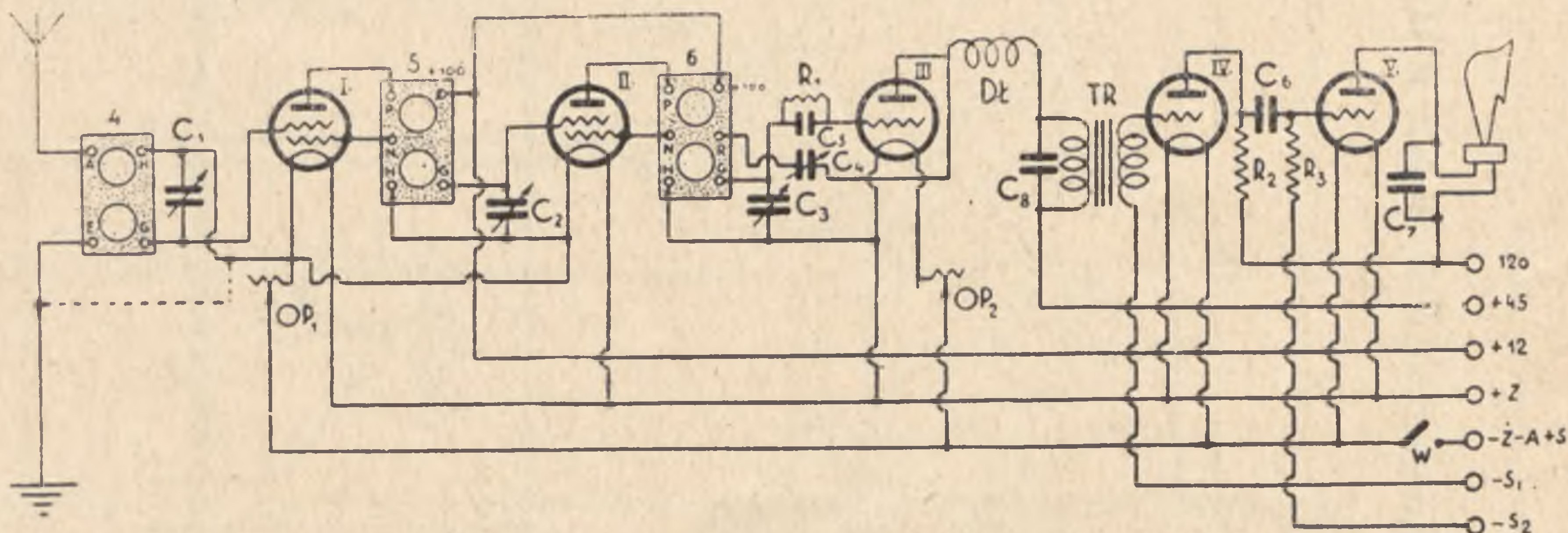
Pięciolampowa IZODYNA!

Układ ten znany jest już od dość dawna, lecz ze względu na niedoskonałość ówczesnych lamp dwusiatkowych nie przyjął się w radjoamatorstwie. Obecnie zaś kilka fabryk zagranicznych produkuje masowo izodyny ku zadowoleniu swych klijentów, co jest najlepszym probierzem dobroci.

Lampa dwusiatkowa traktowana jest przez ogół radjoamatorów po macoszemu, a to dzięki rozpowszechnieniu się mniemania, że wzmocnienie otrzymane przy jej pomocy jest minimalne.

Faktem niezaprzeczalnym jest, że każda plotka ma pewne realne podłoże, a więc i w niane przez nią silne sygnały będą zawsze zniekształcone i słabe.

Oto podłoże zniechęcenia się do lampy dwusiatkowej, która użyta we właściwem miejscu i we właściwy sposób daje nadzwyczaj dobre rezultaty przy wielkiej oszczędności prądu anodowego.



Rys. 1.

wypadku oceny lampy dwusiatkowej jest pewna doza prawdy.

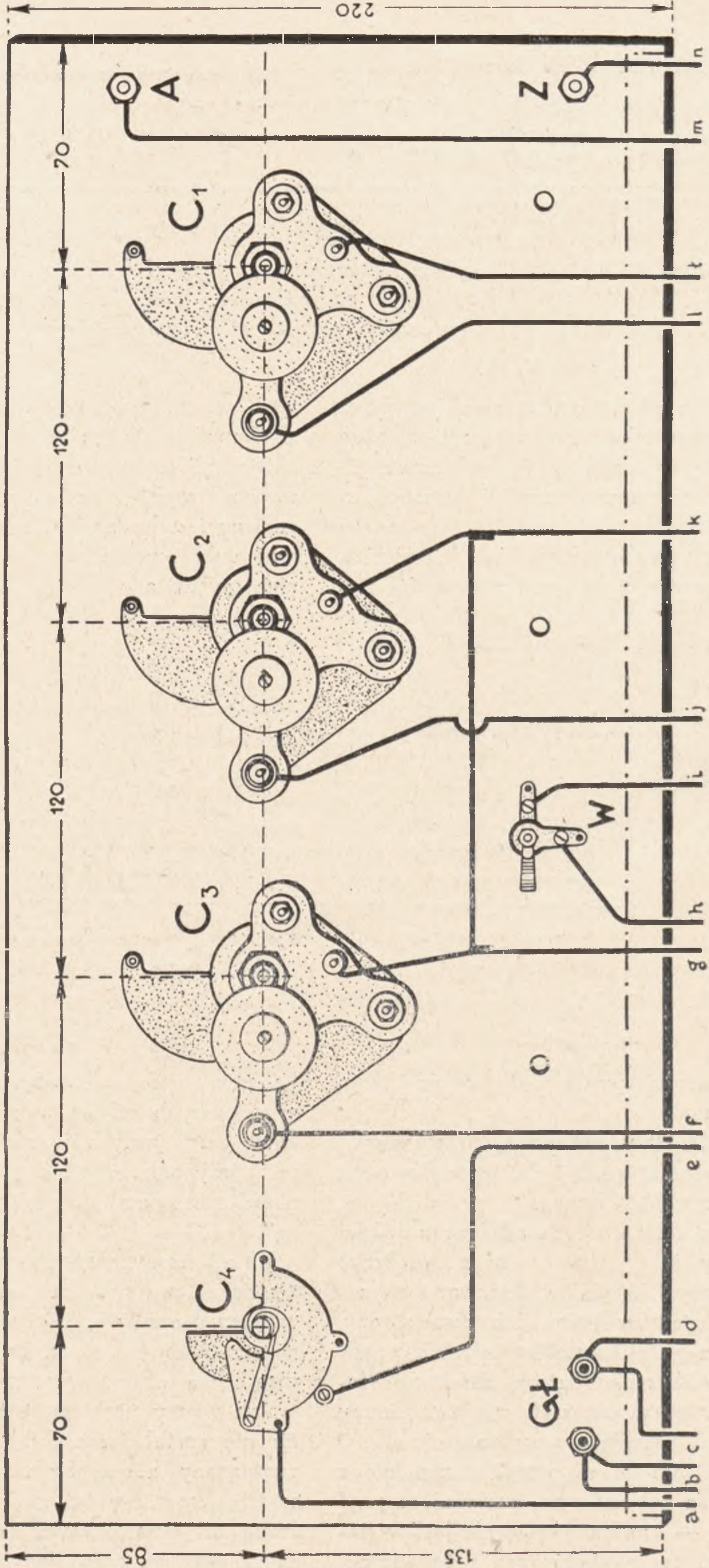
Przed kilku laty odbiornikiem, cieszącym się wielką popularnością była negadyna, czyli ściśle biorąc układ Numana.

Układ ten składa się zasadniczo z jednej tylko lampy detektorowej. Chcąc zwiększyć moc odbieranych sygnałów dodawano do zasadniczej negadyny jeden lub dwa stopnie wzmacniacza małej częstotliwości. Ażeby jednak uniknąć kosztów baterji anodowej stosowano we wzmacniaczach również lampy dwusiatkowe, prasujące przy napięciu ok. 9 woltów. Nie liczono się przytem zupełnie z tem, że lampa dwusiatkowa, posiadająca prąd nasycenia 1 — 3 miliamperów nie jest w stanie dać audycyj głośnikowych i że wzmac-

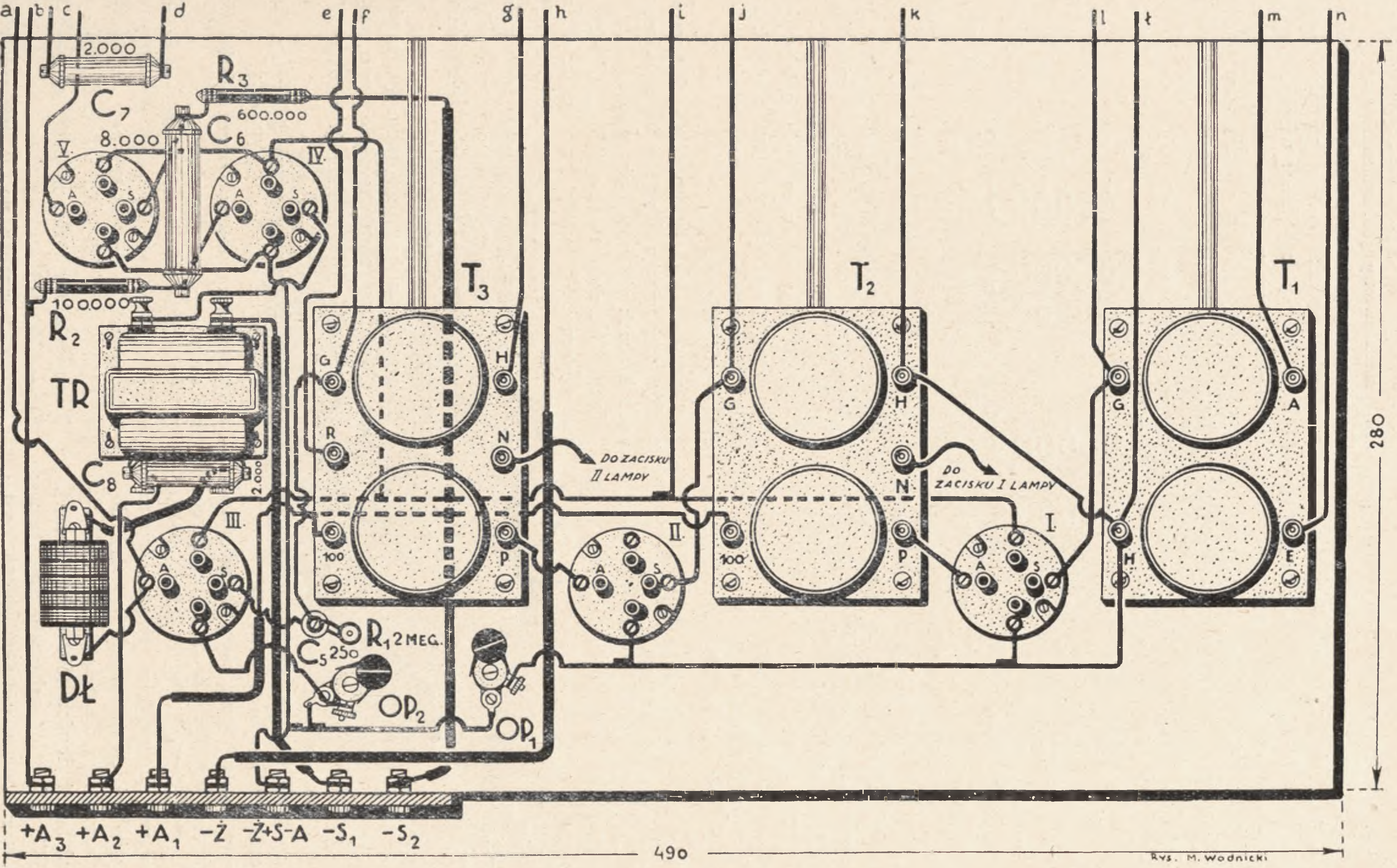
Teraz, kiedy neutrodyna stoi na jednem z pierwszych miejsc w dziedzinie odbiorników selektywnych i dalekosiężnych warto jest przypomnieć sobie pewien mało znany układ z lampami dwusiatkowemi — „Izodynę".

Układ izodynowy polega na wyzyskaniu zjawiska przesunięcia faz między prądem zmiennym anody i siatki wewnętrznej o 180°, przyczem zbędną się tu staje jakakolwiek neutralizacja obwodów wielkiej częstotliwości.

Jak wiemy problem całkowitej neutralizacji nie został jeszcze dotychczas pomyślnie rozwiązany, a sposoby stosowane obecnie są w większym, czy też mniejszym stopniu zależne od częstotliwości odbieranej. Najlepszym tego dowodem jest fakt, że zneutrali-



PIĘCIOLAMPOWA IZODYNA



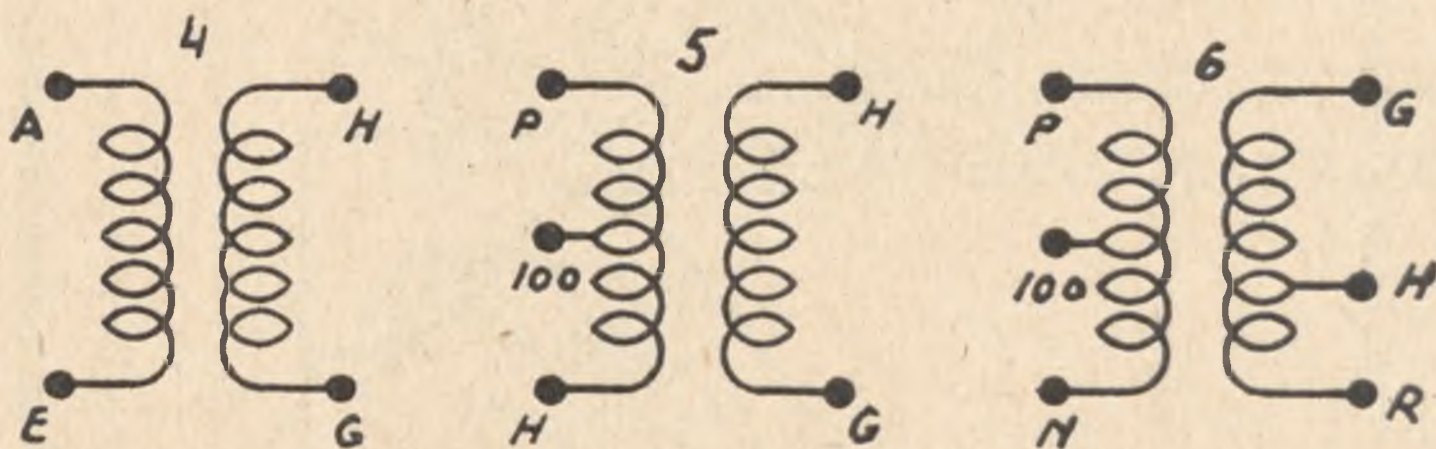
Schemat wykonawczy, wykonany wg. odbiornika modelowego, zmontowanego w naszem laboratorjum.
Uwaga: wymiary w milimetrach.

zowanie pięciostopniowego przypuśćmy wzmacniacza wielkiej częstotliwości jest prawie niemożliwe.

Izodyna zbliża się tu do ideału, gdyż dzięki swym własnościom kompensacyjnym pozwala na budowę wielostopniowych wzmacniaczy wielkiej częstotliwości z tem tylko zastrzeżeinem, że przewody będą racjonalnie prowadzone, a uzwojenia poszczególnych zwojnic będą niezależne od siebie pod względem sprzężenia elektrycznego i magnetycznego.

Ze względu na to, że wszystkie szczegóły konstrukcji widoczne są zarówno na rysunku montażowym, jak na fotografjach przeto podawać ich nie będę i zajmę się wyjaśnieniem schematu ideowego (rys. 1).

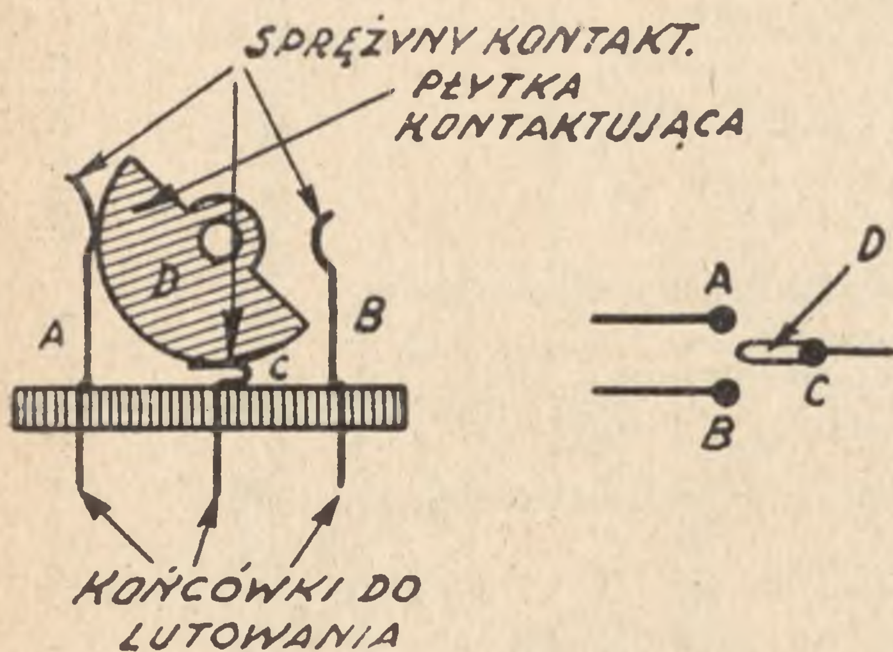
Widzimy tu trzy prostokąty kropkowane i zaopatrzone w kółka i zaciski, a oznaczone cyframi „4", „5" i „6". Są to układy cewek, sprzęgających poszczególne stopnie wzmacniacza wielkiej częstotliwości i posiadające uzwojenia zarówno dla fal krótkich (200 — 700 mtr.) jak i długich (600 — 2000 mtr.). Cyfry „4", „5" i „6" oznaczają ilość zacisków, a więc końców uzwojeń danego transformatora. Jakie to są uzwojenia, wskazuje rys. 2, gdzie każdy z trzech transformatorów przedstawiony jest schematycznie.



Rys. 2.

Zaznaczamy jednak, że każdy z tych transformatorów posiada po dwa zespoły cewek (na oba zakresy fal), które włączane są w obwód przy pomocy wielokrotnego przełącznika, umieszczonego pod płytką z zaciskami.

Przełącznik ten składa się z kilku (4, 5 lub 6) grup sprężyn (A, B i C na rys. 3), które łączy dowolnie parami półkolisty nóż D.



Rys. 3.

Schematycznie przedstawia się to jako manetka z dwoma kontaktami (rys. obok trzeciego. Poszczególne części oznaczone są jednakowemi literami).

Przełącznik taki pozwala na odłączenie nieużywanej cewki z obu stron, tak że o martwych końcach nie może być mowy.

Zaciski transformatorów „5" i „6" oznaczone literą „N" należy połączyć miękkim kabelkiem ze śrubką na cokóle lamp I i II.

Niekiedy uziemienie zerowego przewodu w odbiorniku może polepszyć odbiór, a połączenie to wskazane jest linją kreskowaną na schemacie ideowym.

Z części potrzebne nam będą: (w nawiasach podane są fabrykaty użyte przez nas).

1 komplet neutroformerów (3 sztuki) „4", „5" i „6" — (Baduf).

3 kondensatory zmienne po 500 cm. z demultiplikacją — C_1, C_2 i C_3 (Ergon).

1 kondensator zmienny 500 cm. z dielektrykiem stałym — C_4 (Nora).

1 kondensator stały 250 cm. — C_5 — (A. H.).

1 kondensator stały 8.000 cm. — C_6 — (A. H.).

2 kondensatory stałe po 2.000 cm. — C_7 i C_8 — (A. H.).

2 oporniki żarzenia po 20 omów (Owin).

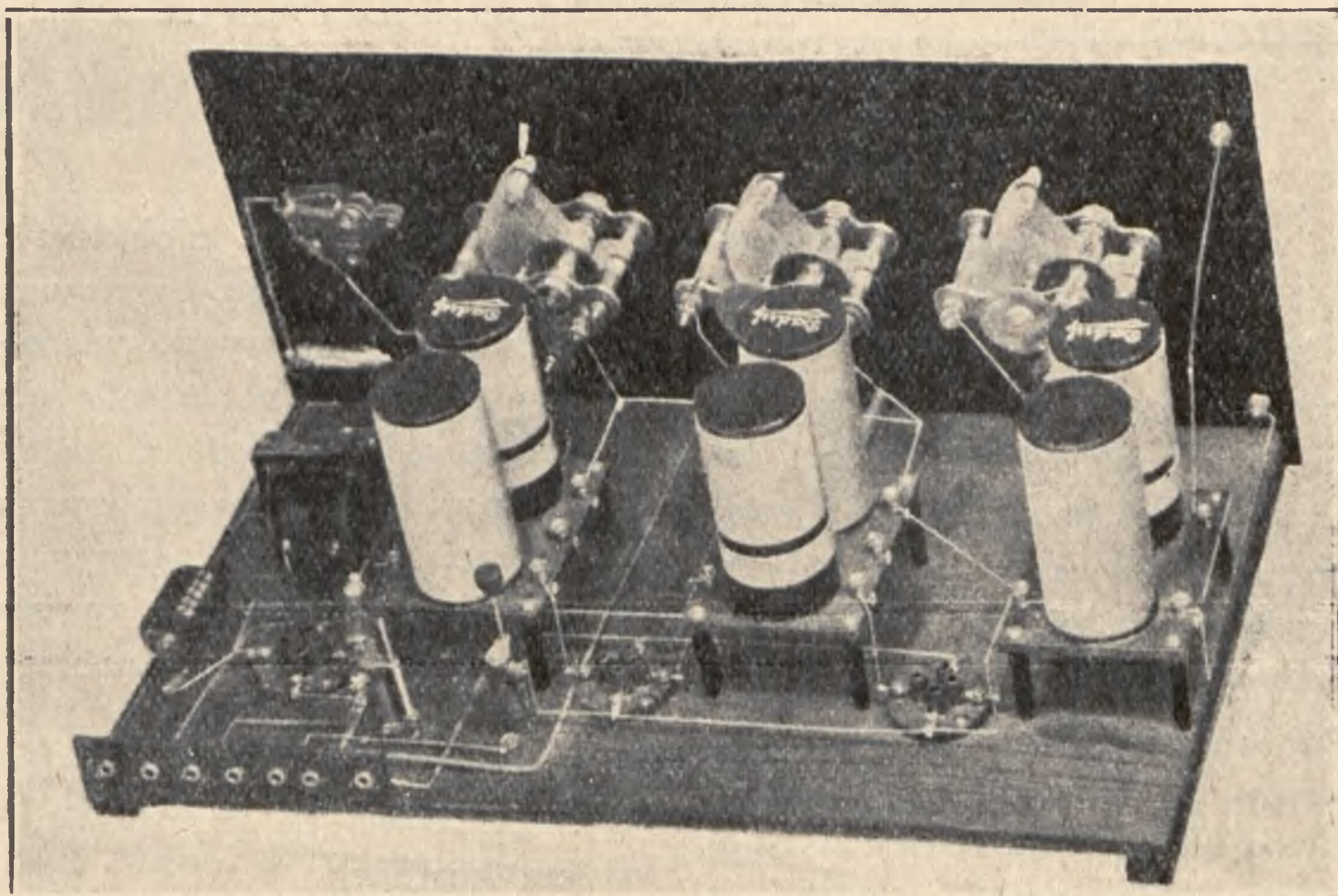
1 opór stały 2 meg. — R_1 — (Eska).

1 opór stały 100.000 omów — R_2 — (Eska).

1 opór stały 600.000 omów — R_3 — (Eska).

ORION-ECHO: I i II DG 104; III — 412; IV — 4-03; V — 4-25 lub 4-23.

PHILIPS: I i II — A 441; III — A 415; IV A 425; V — B 406, B 405, B 409.



Rys 4. Wnętrze izodyny.

11 gniazd telefonicznych.

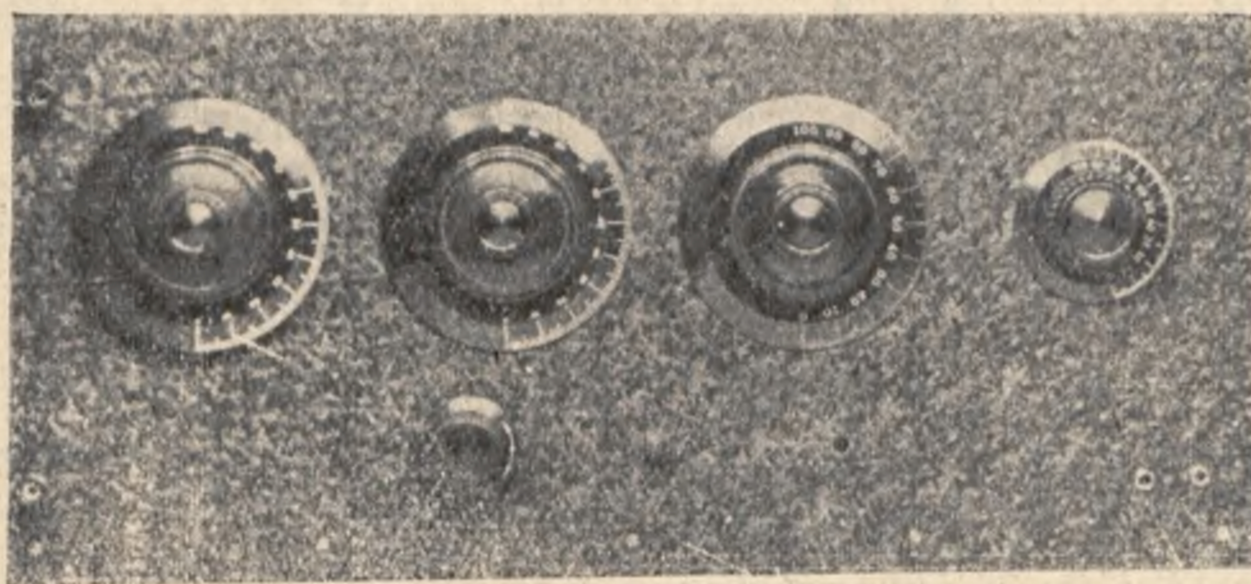
5 podstawek do lamp.

1 wyłącznik żarzenia — W.

1 dławik wielk. częst. — DŁ — (Saba).

TELEFUNKEN: I i II — RE073d; III — RE084; IV — RE054 i V — RE134.

TUNGSRAM: I i II — MR 51; III — G 406; IV — R 408; IV — P 415.



Rys. 5. Płyta czołowa izodyny.

1 transform. mał. częst. 1:5 — TR — (Baduf).

1 płyta czołowa 500 × 220 × 5 mm.

1 deska montażowa 490 × 280 × 10 mm.

Do izodyny polecamy następujące komplety lamp,ty lamp, które powinny dać najlepsze wyniki, a mianowicie:

Naturalnie, że stosować można i inne komplety lamp, lecz powyższe komplety najlepiej wywiążą się ze swego zadania.

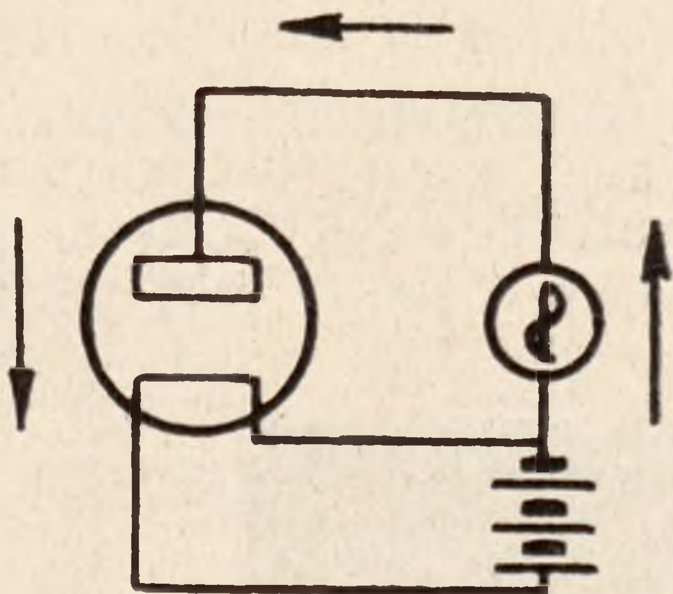
Antena do tego aparatu nie powinna być długa — 25 do 30 metrów łącznie z doprowadzeniem — to aż nadto.

F. Za-ski.

PROSTOWNIK ANODOWY

Z LAMPĄ TYPU NORMALNEGO

O ile posługiwanie się baterją anodową do zasilania odbiorników o niewielkiej ilości lamp, np. do trzech włącznie jest do pewnego stopnia uzasadnione ze względu na niewielkie zużycie prądu anodowego a tem samem i dość długi żywot baterji, o tyle sprawa ta daleko gorzej się przedstawia, gdy w grę wchodzi odbiornik większy, ściągający wyłącznie z baterji anodowej wysoki haracz za dość problematyczną przyjemność odbioru „całej" Europy na głośnik. I rzeczywiście, odbiornik siedmio lub ośmiolampowy z dwiema np., lampami głośnikowemi „ciągnie" z



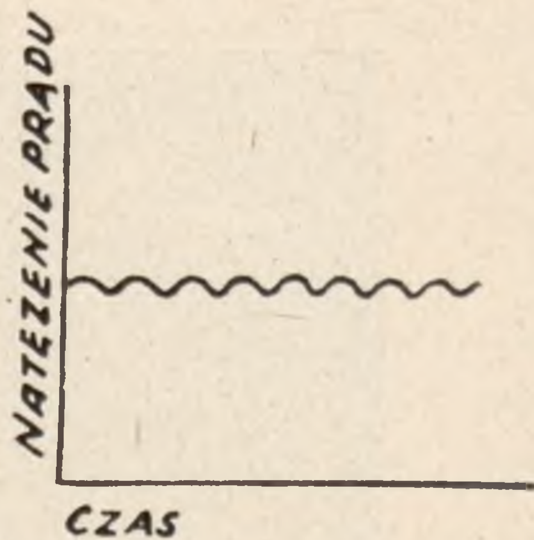
Rys. 1.

górą 30 miliamperów. Nawet zwykły 4-ro lampowy rezonans lub 5-cio l, neutrodyna, mające w swym składzie lampę głośnikową, potrafią zużyć nierzadko do 20 miliamperów. W takich warunkach życie baterji anodowej liczy się już nie na miesiące ale na tygodnie, a prostownik anodowy, będący w podobnym wypadku najlepszem rozwiązaniem problemu równowagi budżetowej, amortyzuje się w ciągu niespełna roku.

Celem niniejszego artykułu jest skrócenie czasu amortyzacji prostownika o 50% przez zachęcenie czytelników do własnoręczego wykonania takiego aparatu, ku czemu służymy doświadczeniem, zdobytem na budowie i dłuższem korzystaniu z opisywanego modelu.

Zanim przystąpimy do właściwego tematu, wyjaśnimy pokrótce zasadę działania prostownika, rolę każdego z poszczególnych jego elementów składowych oraz przebieg zjawisk, zachodzących w lampie prostowniczej oraz filtrze. Poruszając ten temat, większości czytelników dobrze niewątpliwie znany, prosimy o wyrozumiałość w interesie młodych doświadczeniem kolegów, względem których wyrozumiałość ta będzie pewnego rodzaju aktem kurtuazji.

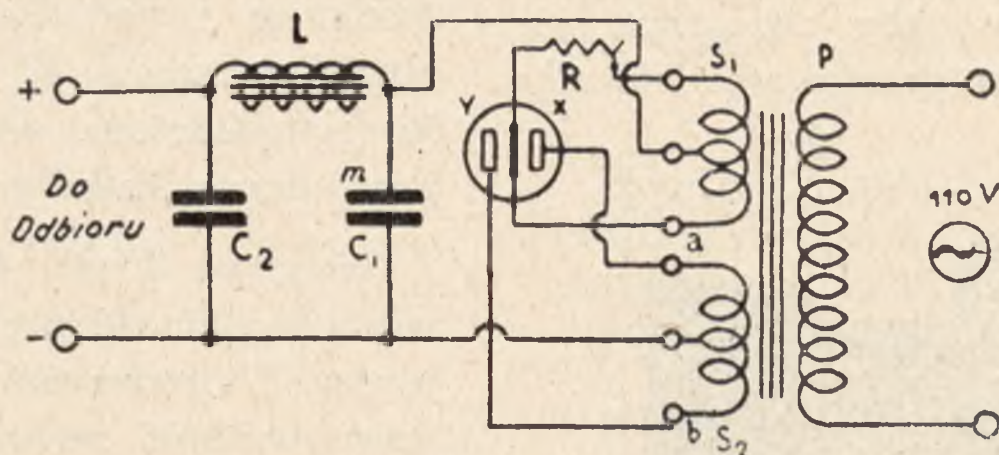
Jak wiadomo do zasilania jakiegokolwiek odbiornika lampowego niezbędne są dwa źródła prądu idealnie stałego: źródło prądu żarzenia oraz źródło prądu anodowego. Włókno lampy katodowej żarzymy dotychczas prawie wyłącznie przy pomocy bateryj lub akumulatora, anodę zaś coraz częściej zasilamy prądem z sieci miejskiej.



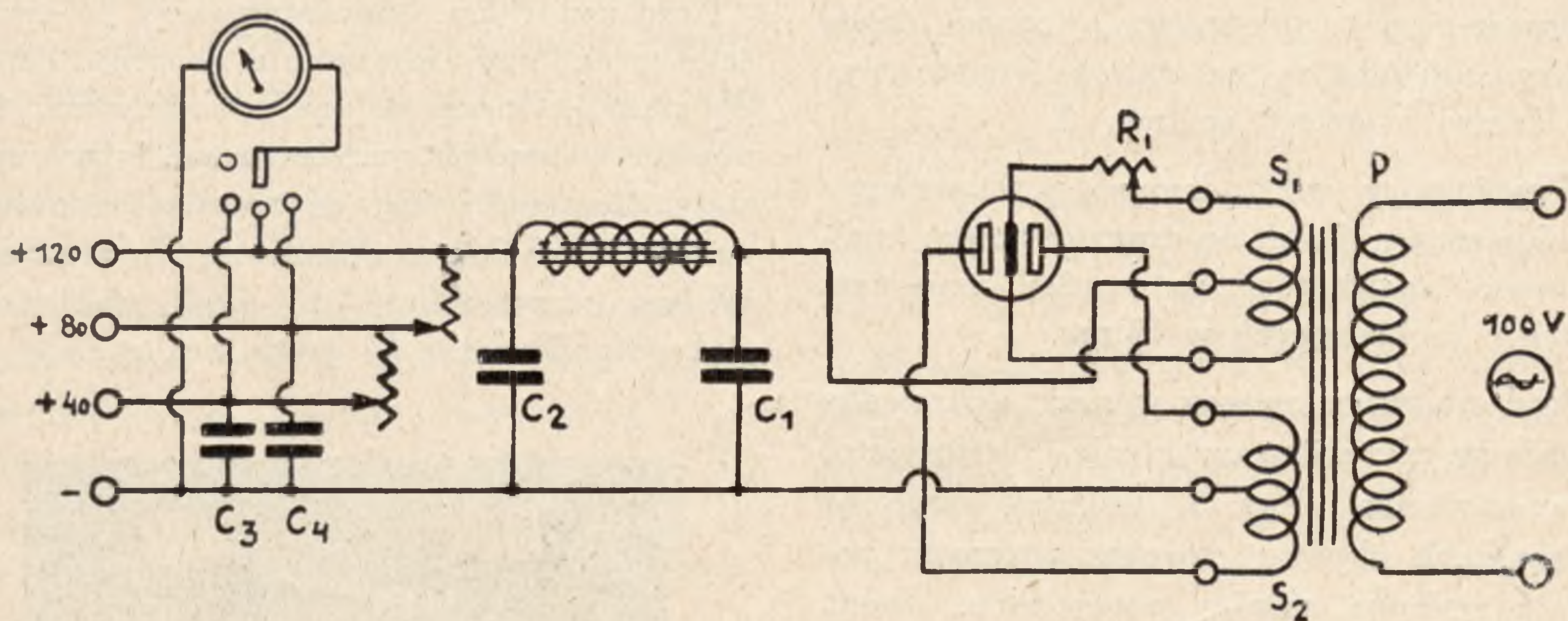
Rys. 2.

Sprawa zużytkowania prądu sieci przedstawiałaby się nader prosto, gdyby prąd ten był jednokierunkowy tak, jak się to dzieje dotychczas w niektórych miastach prowincjonalnych. Wystarczyłby wówczas filtr, odpowiedniej wielkości opory i kwestja byłaby rozwiązana. Niestety, eksploatacja prądu stałego na większą skalę nie wytrzymuje porównania pod względem ekonomji z eksploatacją prądu zmiennego, to też radjoamatorzy.

zamieszkujący w większych ośrodkach handlowo-przemysłowych pozbawieni są tej wygody, jaką przedstawiałaby dla nich miejska sieć prądu stałego. Sprawa byłaby przesądzona całkowicie na ich niekorzyść, gdyby nie prostowniki anodowe, służące, jak sama nazwa wskazuje, do przetwarzania prądu zmiennego sieci na prąd stały taki, jaki mają do dyspozycji radjoamatorzy, mieszkający w miastach z siecią prądu stałego.



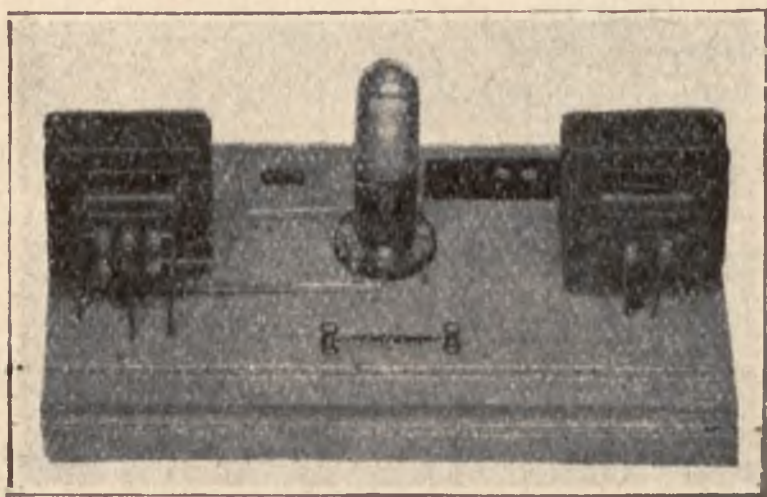
Rys. 3.



Rys. 4.

Zasadniczą częścią prostownika anodowego jest specjalna lampa prostownicza. Z pośród kilku typów największe rozpowszechnienie znalazła lampa dwuelektrodowa, która, podobnie jak lampa Fleminga, posiada włókno, emitujące po rozżarzeniu elektrony, oraz płytkę, w stronę której kieruje się strumień elektronów. W lampie takiej, podobnie jak w każdej lampie katodowej, z chwilą rozżarzenia włókna i udzielenia anodzie odpowiednio wysokiego, dodatniego w stosunku do włókna potencjału, poczyna płynąć prąd od anody do włókna, które teraz staje się katodą. Prąd ten ustanie natychmiast, gdy potencjał płytki zmieni się w stosunku do włókna na ujemny. Łatwo stąd wywnioskować, że jeśli w obwód anody takiej lampy wstawiamy źródło prądów zmiennych, którem w danym wypadku jest prądnica w elektrowni, wówczas przez lampę przedostaną się tylko te części prądu zmiennego, które mają znak dodatni. (Rys. 1). Prąd płynący przez lampę nie będzie wprawdzie jeszcze prądem stałym, tylko jednokierunkowym pulsującym, nienadającym się do zasilania odbiornika. (Rys. 2). Gdyby prąd taki zużytkować bezpośrednio, wywoływałby w słuchawkach lub głośniku silne, zagłuszające audycję brzęczenie, na którego tle odróżnićby można poszczególne pulsacje, występujące z częstotliwością równą częstotliwości prądu sieci (około 50 okr./sek.). Aby prąd pulsujący możliwy był do użytku, przepuszcza się go przez filtr, w którym ulega on wygładzeniu i dopiero na zaciskach wyjściowych filtru otrzymuje się prąd stały, zbliżony swą równomiernością mniej lub więcej do prądu ogniwa lub akumulatora, zależnie od solidności części składowych prostownika. Nawiasem dodamy, że dotychczas pod względem stało-

ści dostarczanego prądu, akumulator jest jeszcze wzorem niedoścignionym. Opisana wyżej lampa dwudektrodowa ma tę wadę, jak łatwo się domyśleć, że przepuszcza tylko jedną połówkę prądu zmiennego, pozostaje zaś bezczynna w czasie trwania ujemnych półokresów. Mówi się, że lampa taka prostuje jednostronnie. Aby zwiększyć jej wydajność i zmusić do prostowania również



Rys. 5.

i drugiej serji półokresów, dodano drugą płytkę. Schemat w ten sposób skonstruowanej lampy widzimy na rys. 3.

Wyjaśniwszy rolę lampy prostowniczej, przejdziemy z kolei do transformatora wejściowego, zostawiając na koniec omówienie zjawisk, zachodzących w filtrze.

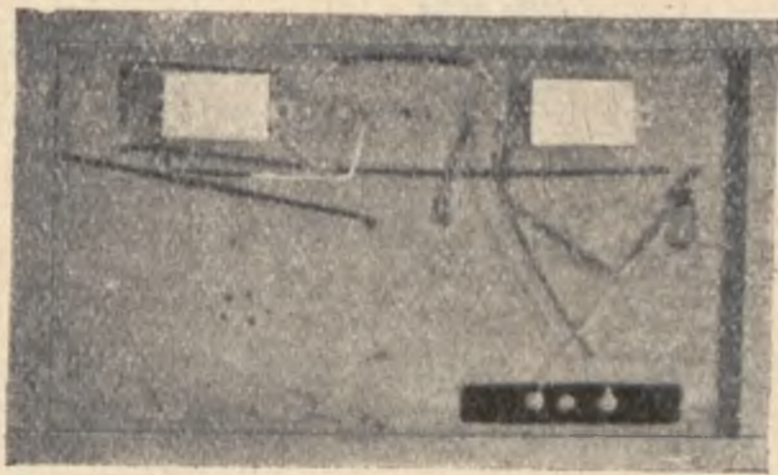
Prąd zmienny, krążący w sieci, skierowany zostaje na pierwotne uzwojenie transformatora prostownika, (Rys. 3) wskutek czego na końcówkach obydwu uzwojeń wtórnych powstaje zmienna różnica potencjałów. Jedno z uzwojeń, o niższym woltażu (S_1), dostarcza prądu do żarzenia włókna lampy prostowniczej, ma zatem charakter pomocniczy, drugie zaś uzwojenie (S_2) dostarcza płytkom lampy prądu zmiennego o odpowiednim napięciu, który to prąd przeznaczony jest do prostowania. Zobaczmy, co się dzieje, gdy na jednym z zacisków wtórnego uzwojenia głównego, np. *a*, występuje napięcie dodatnie, odpowiadające dodatniemu półokresowi prądu zmiennego. W chwili tej, rzecz prosta, płytka *X* lampy prostowniczej otrzymuje również potencjał dodatni, wskutek czego, przez czas trwania tego półokresu, od płytki *x* w kierunku włókna płynie prąd, odbywając następującą drogę: od włókna przez obydwie połówki wtórnego uzwojenia S_1, dalej przez odgałęzienie środkowe *m* do cewki dławikowej L, ładując po drodze dodatnio okładkę *m* kondensatora C_1. Następnie przepłynąwszy przez dławik wypływa z zacisku wyjściowego + do obwodu anodowego odbiornika, skąd, przez zacisk —, odgałęzienie środkowe i połówkę uzwojenia S_2 zamyka obwód w lampie. W tym samym czasie płytka Y, obdarzona potencjałem ujemnym, nie przepuszcza śladu prądu.

Następuje drugi półokres prądu, który odwraca kolejność funkcji płytek: tym razem płytka Y otrzymuje potencjał dodatni i daje upust prądowi, podczas gdy płytka X odgrywa rolę zamkniętego wentyla.

Można przeprowadzić doskonałą analogję pomiędzy działaniem prostownika i tłokowej maszyny parowej.

Przechodzimy z kolei do wyjaśnienia roli cewki dławikowej i kondensatorów filtru.

Prąd pulsujący jednokierunkowy po przejściu przez lampy zatrzymuje się przed cewką dławikową, która go nie przepuszcza, jak wiadomo bowiem, przepuszcza tylko prąd stały. Następuje więc naprzemian ładowanie i rozładowywanie kondensatora C_1, a za dławikiem otrzymujemy już prąd praktycznie stały. Kondensator C_2 prócz analogicznej do



Rys. 6. Prostownik widziany z dołu.

C_1 funkcji ułatwia również przepływ prądom szybkozmiennym, krążącym w obwodzie wyjściowym odbiornika.

Działanie filtru jest w rzeczywistości znacznie bardziej skomplikowane a wyprowadzanie jego teorji wymagałoby specjalnego artykułu, gęsto naszpikowanego formułami matematycznemi.

Przystępujemy z kolei do opisu montażu prostownika, który został w laboratorjum redakcyjnem według rys. 4 zbudowany i dał zupełnie zadawalające wyniki. Oto spis części składowych, zastosowanych w modelu:

Transformator Croix: (wtórne uzwojenia: $S_1 = 2 \times 3$ v., $S_2 = 2 \times 250$ v.).

Cewka dławikowa Croix: (samoindukcja 50 henrów, wydajność do 100 m Amp.).

Kondensatory C_1 i C_2 po 6 MF , C_3 i C_4 po 4 MF. Kondensatory te powinny wytrzymywać napięcie 500 v. na przebicie.

Woltomierz 0 — 120 v.

Opornik R na 30 omów z niezbyt cienkiego drutu zmontowany (warunek konieczny) na porcelanie, nie zaś na pasku fibrowym.

Dla uzyskania szeregu napięć rozmaitej wysokości dla lampy detektorowej oraz lamp wielkiej lub małej częstotliwości stosuje się system oporów stałych lub zmiennych, które można nabyć gotowe. W opisywanym modelu wypróbowane były z dobrym wynikiem dwa systemy. Jeden z nich polegał na tem, że po pręciku powleczonym specjalną substancją oporową o oporze 10.000 omów przesuwały się trzy niezależnie od siebie suwaki, z których każdy łączony był z odpowiedniem gniazdkiem wysikiego napięcia w odbiorniku.

Napięcie na pierwszym suwaku wahało się w granicach od 20 do 50 v., na drugim od 50 do 80 v., wreszcie na trzecim od 80 do 120 v., gdyż takie było maksymalne napięcie prostownika po spadku w cewce dławikowej.

Drugi opornik, marki Dralowid, zawierał w ampułce szklanej szereg oporów stałych o łącznej wysokości 9000 omów. Opornik ten zmniejszał napięcie maksymalne co 20 v skokami, dając pozatem jedno napięcie siatkowe.

Opisywany prostownik pracował z lampą Philipsa 506.

Nadawać się tu będzie zresztą jakakolwiek inna lampa dwupłytkowa na napięcie żarzenia od 3 do 6 v. Odpowiednie napięcie na zaciskach S_1 ustala się przy pomocy wspomnianego w opisie opornika.

Próby dokonywane były z trójlampowym odbiornikiem. (Hyperdyna, R.A.P. nr. 7). Przy odbiorze stacyj słabych dawał się uchwycić słuchem lekki, niezbyt żenujący szum prądu miejskiego nieprzekraczający w spotykanych dobrych prostownikach fabrycznych maximum. Pod tym względem więc wyniki były zupełnie zadawalające.

Rzecz prosta, że przy odbiorze stacyj silniejszych a zwłaszcza na głośnik szum ten stawał się zgoła niedosłyszalny.

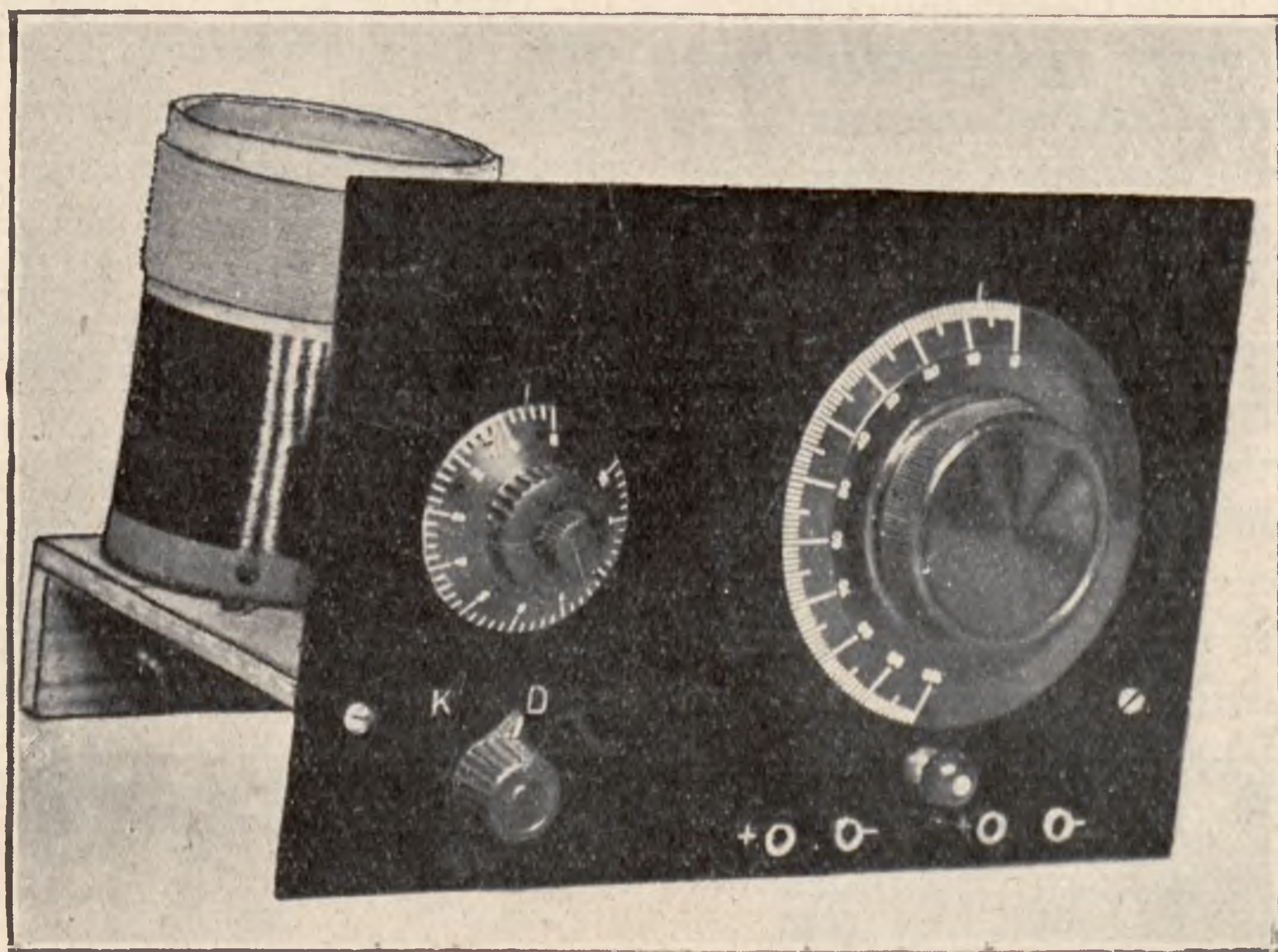
Na zakończenie podajemy kilka wybitnych marek transformatorów i dławików prostowniczych a mianowicie: Ferrix, Walter, SOL, F.A.R, Körting, Croix.

B. Pol.

? ! SELEKTODYNA
DWULAMPOWA

Jednocześnie z rozwojem i udoskonaleniem wielolampowych aparatów, których celem jest praca w ciężkich warunkach wielkomiejskich istnieje zawsze zapotrzebowanie na odbiorniki małe, przeznaczone dla prowincji. Selektodyna jest idealnym i selektywnym przedstawicielem tej grupy.

Pragnąc ułatwić wielu naszym „kryształowiczom" pragnącym zaawansować na „lampowiczów", skonstruowanie naprawdę dobrego, prostego w użyciu, a jednocześnie niedrogiego odbiornika dwulampowego, któryby pozwolił im na odbiór stacyj obcych w czasie pracy silnej — lokalnej, podaję wszechstronnie wypróbowany układ p. n. „Selektodyna".

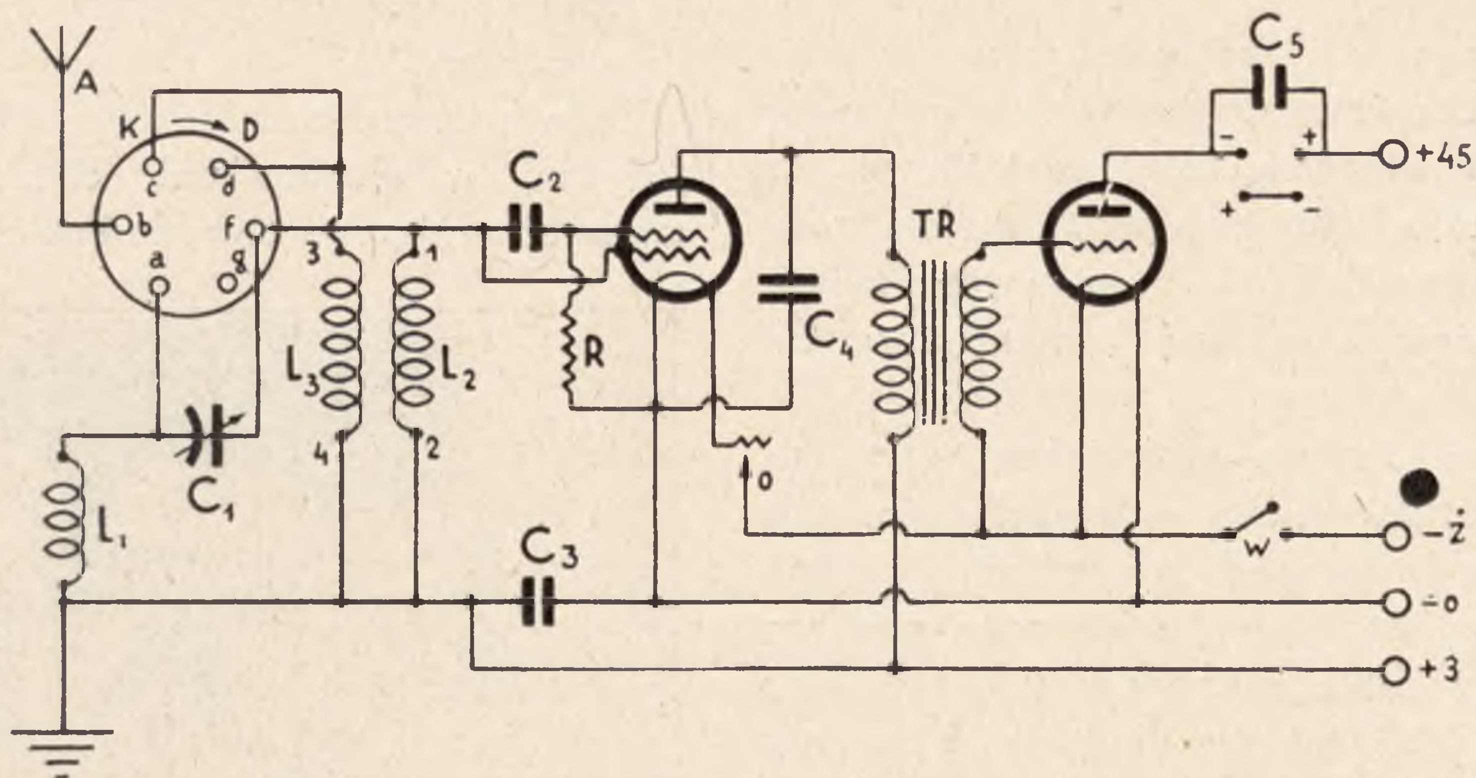


Rys. 1. Selektodyna wyjęta ze skrzynki.

Selektodyna jest odbiornikiem o jednym obwodzie strojonym, mimo to jednak działanie jej w każdej chwili potwierdza słuszność nazwy. Sekret ten leży w racjonalnej konstrukcji cewek i ich układzie; Spójrzmy na schemat: pełny komplet, potrzebny dla pokrycia zakresu fal 200 — 600 mtr. i 800 — 2200 mtr., stanowią tylko trzy cewki L_1, L_2 i L_3; odpowiednie kombinacje z nich, uzyskiwane przy pomocy dwubiegunowego przełącznika, przerzucają nas z fal krótkich na długie i naodwrót. Odbiornik pracuje w innym układzie przy zakresie fal 200 — 600 mtr., w innym zaś na falach długich, w każdym jednak wypadku bez martwych końców. Cewka L_1 składa się z dziewięciu zwojów drutu grubości 0,8 mm. w podwójnej bawełnie nawinięta na cylindrze średnicy 6 cm.

Cewki L_2 i L_3 uzwajamy na wspólnym cylindrze o średnicy 8 cm.; część L_2 posiada 250 zwojów drutu grubości 0,2 mm., L_3 zaś zaś 50 zwojów drutu 0,4 mm. w podwójnej bawełnie; odległość między cewkami L_2 i L_2 wynosi około 5 mm., kierunek zaś uzwojenia zgodny.

Dla ułatwienia sobie późniejszego montażu ponumerujmy końce cewek i tak nazwijmy początek cewki L_2 = 1, koniec cewki



Rys. 2.

L_2 = 2, początek cewki L_3 = 3 i koniec cewki L_3 = 4.

Ponadto musimy zaopatrzyć się w następujące części:

P — dwubiegunowy przełącznik o pewnym kontakcie poślizgowym (najlepiej do tego celu nadaje się marki „Wireless"),

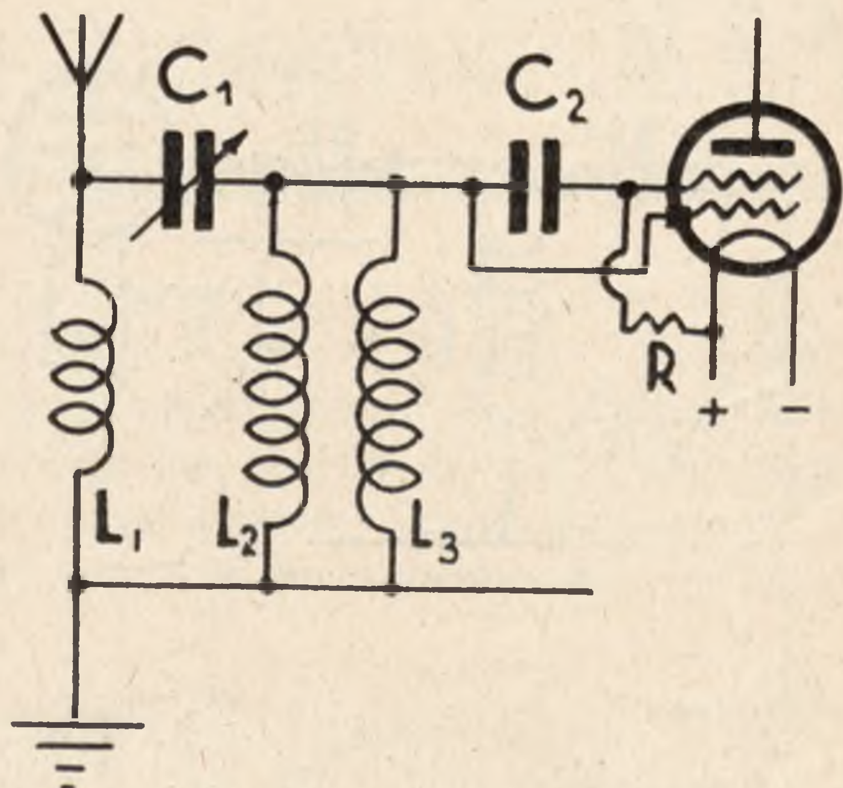
C_1 — kondensator zmienny nerkowy lub sierpowy z uruchomieniem frykcyjnem (Ergon, Timatameter), lub z dużą skalą 100 mm.

Kondensatory stałe mikowe: C_2 — 250 cm. (Nora), C_3 — 4000 cm., C_4 — 1000 cm., C_5 — 2000 cm.

R — opór stały 2 MO (Eska) z podstawką i Tr transformator małej częstotliwości przedkłada 1:5 (Erwit, Weilo, Kir);

O — opornik żarzenia z ciągłym kontaktem 30 omów (najlepiej marki F. H.) W — wyłącznik kluczkowy (Owin),

2 podstawki do lamp (jedna pożądana sprężynująca do detektora). Na pierwszą lampę najlepiej nadają się Philips A 441, na drugą A 409. Zacisk na oprawce lampy A 441 (siatka pomocnicza), należy przy pomocy miękkiego kabelka połączyć ze statorem kondensatora zmiennego C_1.



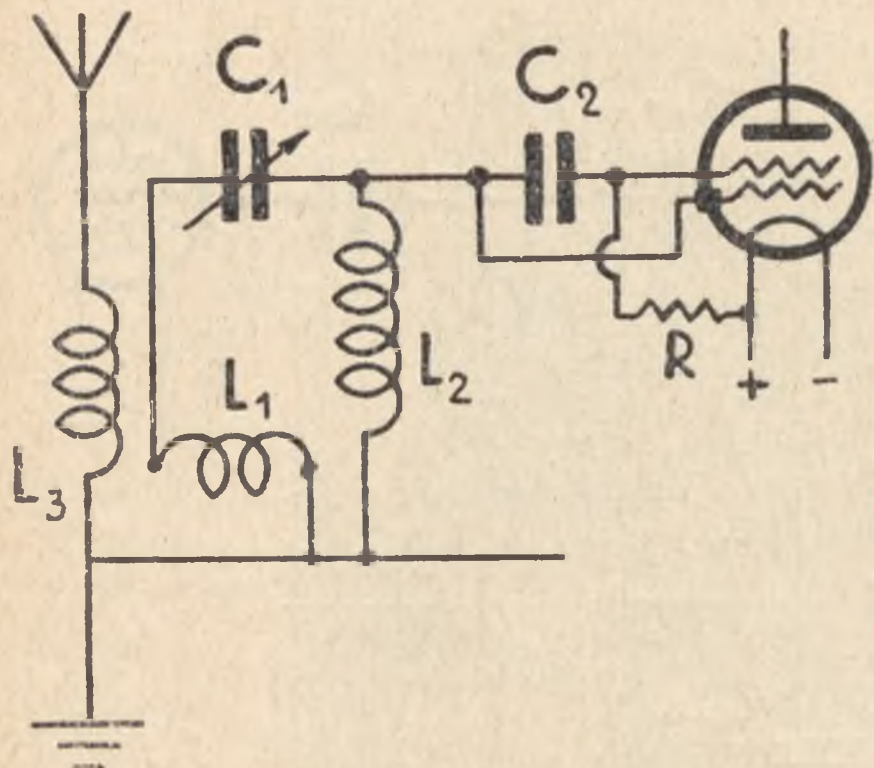
Rys. 3. Układ cewek przy odbiorze fal krótkich.

Przy montażu należy bacznie uważać na numerację końców cewek L_2 i L_3, oraz aby cewka L_1, nie była z pozostałemi sprężona.

Przy odbiorze fal krótkich cewka L_1 pracuje jako półaperjodyk antenowy, cewka L_3, z równolegle włączoną L_2 jako siatkowa. Po przełączeniu na długie fale L_3 spełnia rolę cewki antenowej, L_2 — siatkowej, L_1 — zwieracza części ruchomej kondensatora C_1 z ziemią.

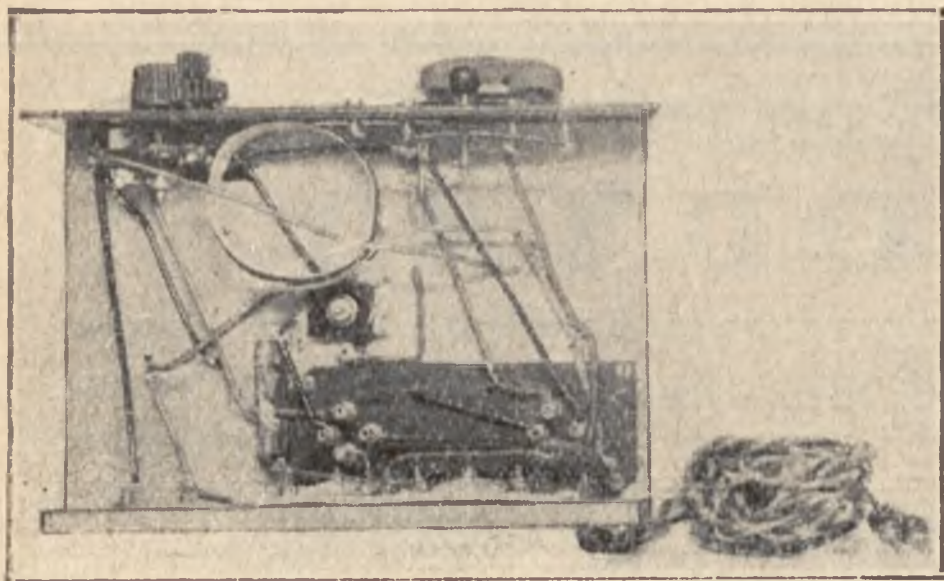
Załączenie i obsługa odbiornika:

W celu uruchomienia odbiornika należy załączyć w odpowiednie gniazda antenę i uziemienie (na stałe), oraz przy pomocy dwużyłowego kabla zakończonego wtyczkami akumulator HV; baterję anodową załączamy w ten sposób iż lampa dwusiatkowa otrzyma napięcie 3 — 4,5 V (należy ustalić eksperymentalnie, uważając na miękkość reakcji), wzmacniacz zaś niskiej częstotliwości 45 — 60 woltów. Przy załączaniu słuchawek należy



Rys. 4. Układ cewek przy odbiorze fal długich.

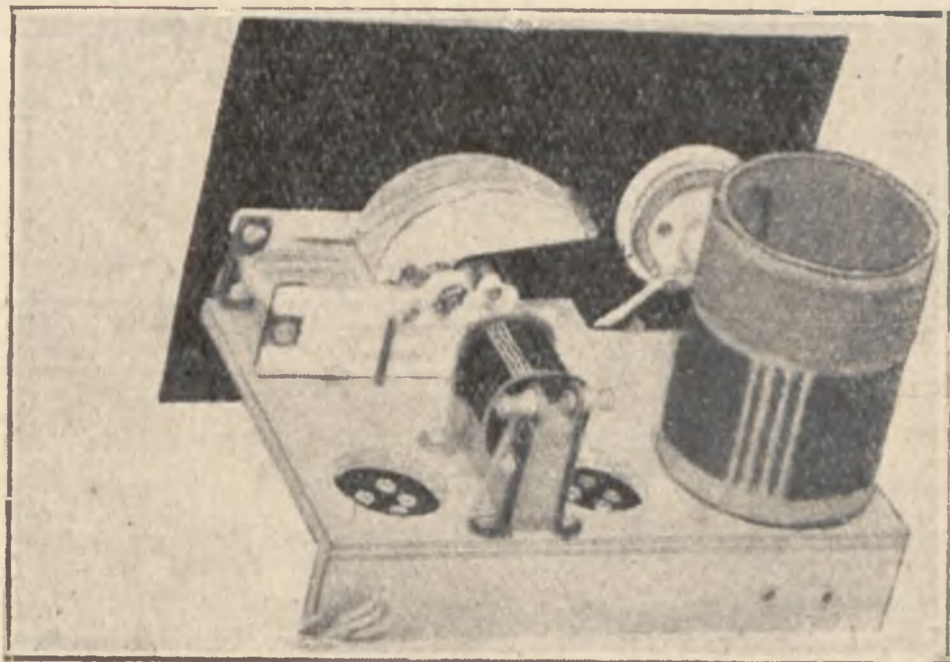
uważać na kierunek prądu, aby nie rozmagnesowywać ich niepotrzebnie. Fabryki słuchawek znaczą żyłę + zwykle barwną nitką;



Rys. 5. Deska montażowa selektodyny widziana z dołu.

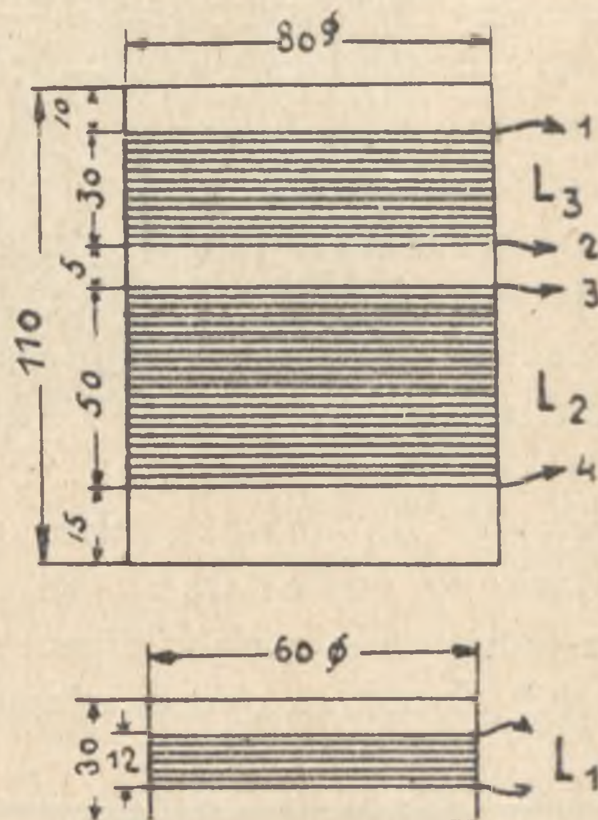
tę właśnie żyłę należy łączyć z gniazdkiem + w odbiorniku.

Po włączeniu żarzenia obu lamp, winniśmy usłyszeć w słuchawkach charakterystyczny szum oscylującego obwodu; pokręcając zwol-



Rys. 6. Wnętrze odbiornika.

na opornikiem żarzenia I lampy O. zauważymy że szum ten wzrasta do maximum potem zaś dość szybko zmniejsza się i wreszcie znika; jest to właśnie punkt najkorzystniejszy dla normalnego funkcjonowania odbiornika: pokręcając nieco dalej opornikiem bę-



Rys. 7. Cewki selektodyny.

dziemy otrzymywali audycję coraz cichszą, cofając otrzymamy zjawisko reakcji, ale nadzwyczaj miękkiej, bez charakterystycznego puknięcia, właściwego np. układowi Reinartz'a, oznaczającego raptowne powstanie drgań własnych w obwodzie siatki, powodujących gwizdy i interferencje niemile drażniące ucho. Pozatem lampa dwusiatkowa, po-

siadająca bardzo ostre zakrzywienie w dodatniej połaci swej charakterystyki, wyśmienicie detektoruje, nie skażając czystości dźwięków, co niestety ma miejsce najczęściej przy użyciu lamp jednosiatkowych do detektorowania.

Przy pomocy powyższego odbiornika można w Warszawie odbierać na słuchawki większość stacji krótkofalowych, bez akompanjamentu stacji P. R., co zwykle ma miejsce przy wszystkich odbiornikach z półaperjodyczną anteną i obwodem siatki strojonym; wszystkie zaś stacje długofalowe od Königswasterhausen począwszy z łatwością odbiera się stosując dodatkowo obwód absorbcyjny, którego opisu nie podajemy gdyż znaleść go można w handlu w dobrem wykonaniu (n. p. w firmie Megohm, Bracka 2) (tylko dla Warszawy i jej najbliższych okolic!). Pożądane wymiary anteny około 35 mtr. plus doprowadzenie, należy się przytem starać umieścić ją możliwie najwyżej.

Ant. Borkowski.

TRANSFORMATOR DOBRY, A TRANSFORMATOR ZŁY

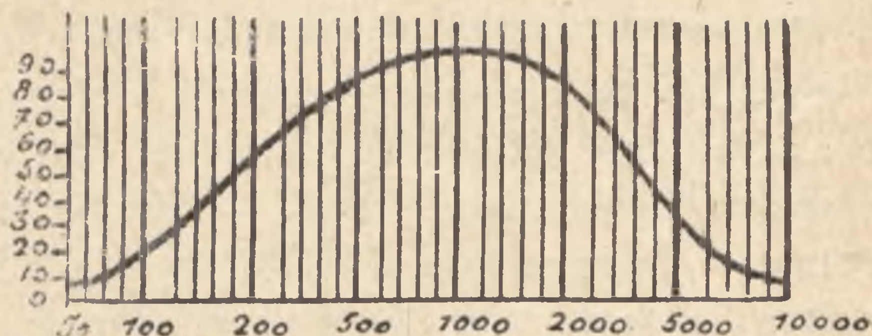
Nawet wśród zaawansowanych rajdoamatorów jest bardzo dużo takich, którzy nie zdają sobie dostatecznie jasno sprawy z tego co znaczy „transformator dobry" a co „transformator zły", gdy się mówi o transformatorach małej częstotliwości. — Podobno transformator zły zniekształca bardzo audycję a transformator dobry — mniej, ale od czego zależy to zniekształcenie — tego nie wiedzą.

Celem niniejszego artykułu jest wyjaśnić w sposób możliwie bardziej przystępnie przyczyny powodujące zniekształcenia, dalej wskazać sposób wyboru transformatora „dobrego" i wreszcie zwrócić uwagę na właściwe użycie transformatora dobrego, by działanie jego było „dobre", a nie stało się „złem".

Główną trudność w konstrukcji transformatorów małej częstotliwości, stanowi niestałość ich własności elektrycznych zależnie od częstotliwości prądów. Rozpatrzmy narazie jedną z nich: **opór samoindukcji**.

Transformator ma przekazywać z jednego obwodu do drugiego drgania prądu dźwiękowe, a częstotliwość tych drgań waha się od 50 do 10000 drgań na sekundę.

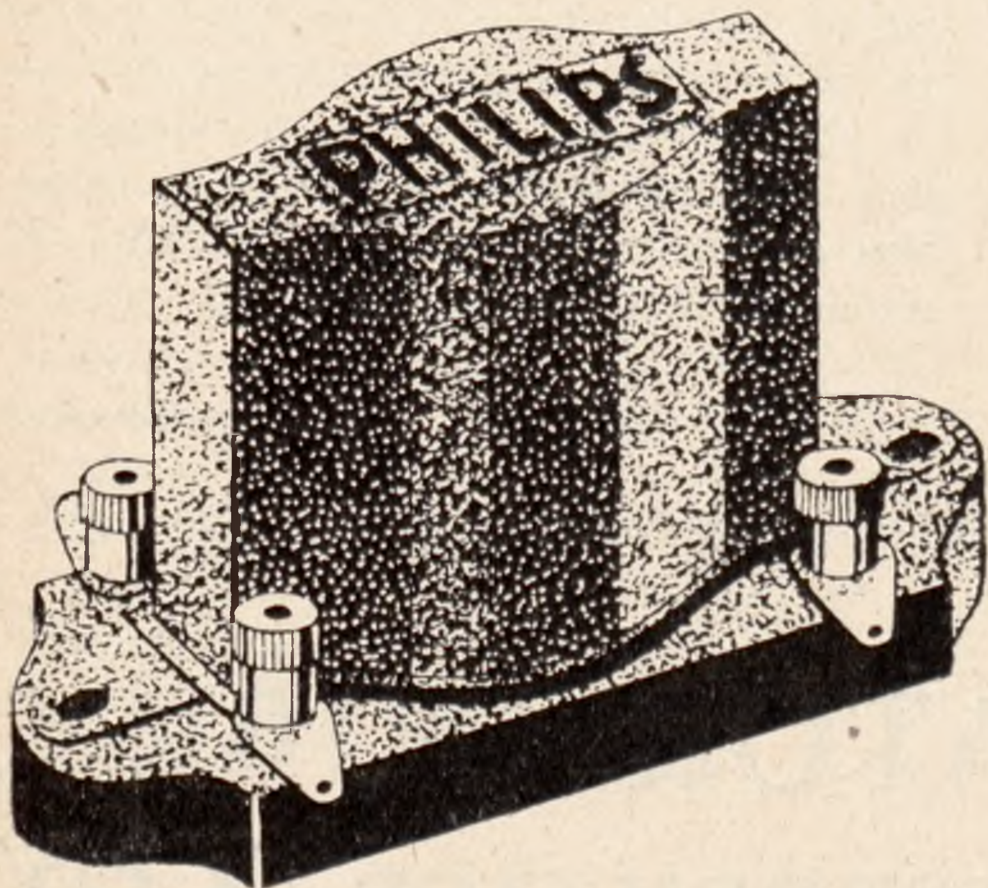
Tymczasem opór samoindukcji posiada tę właściwość, że jest inny dla jednych częstotliwości niż dla innych. Zatem prądy odpowiadające jednym dźwiękom będą napotykały mniejszy lub większy opór niż prądy odpowiadające innym dźwiękom. W wyniku tego otrzymalibyśmy lepszą słyszalność dla dźwięków jednych a słabszą dla innych.



Rys. 1.

Gdyby dźwięki spotykane w życiu były „proste", ta właściwość samoindukcji nie odczuwałaby się przez nas dotkliwie, w rzeczywistości jednak niemal żaden ze słyszanych przez nas dźwięków nie jest prostym, tylko składa się z szeregu dźwięków w pewien sposób ustosunkowanych do siebie i to właśnie stanowi o barwie dźwięku, to sprawia, że jedna i ta sama nuta wzięta na skrypcach brzmi inaczej niż na kornecie, a na kornecie inaczej niż na oboju. Jeżelibyśmy więc zmienili ustosunkowanie się względem siebie dźwięków składowych wyda-

wanych przez skrzypce — dźwięki te przestałyby być skrzypcowemi, tylko dźwiękami obcemi, jakiegoś dzikiego, nieznanego instrumentu.

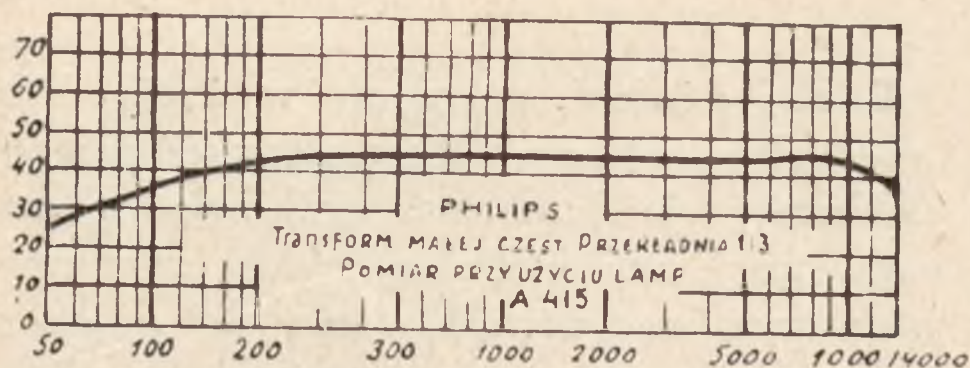


Rys. 2. Transformator Philips'a.

Na tem właśnie polega własność zniekształcenia dźwięków przez transformatory małej częstotliwości.

Powyże mówiliśmy o zniekształcaniu spowodowanem przez samoindukcję transformatora, dalej indukcyjność wzajemna pomiędzy uzwojeniami pierwotnem a wtórnem transformatora, wreszcie czynniki uboczne jak hystereza rdzenia, pojemności itp.

Wszystkie te czynniki powodują deformację audycji, ale gdy jedne osłabiają dźwięki wyższe a wzmacniają niższe — drugie odwrotnie — wzmacniają dźwięki wyższe a osłabiają niższe. Działania wypadkowe w przeciętnych transformatorach niższego ga-

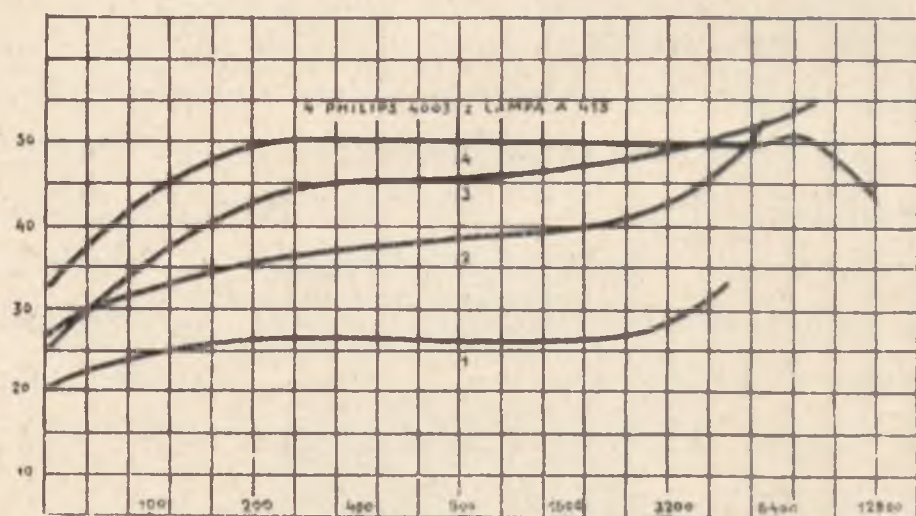


Rys. 3.

tunku przedstawia się w ten sposób, że największemu wzmocnieniu ulegają dźwięki o częstotliwości średniej t. j. około 1000—3000 drgań na sekundę, dźwięki zaś niższe i wyższe są wzmacniane znacznie słabiej. Graficznie można to przedstawić w postaci krzywej jak na rys. 1. Wzniesienie krzywej nad linją poziomą oznacza stopień wzmocnienia prądów o częstotliwości wypisanej pod danym punktem krzywej.

Drogą starannego doboru materjałów i wzajemnego ich ustosunkowania, drogą dobrania odpowiedniej ilości zwojów tak w jednym jak i w drugiem uzwojeniu i wreszcie dorgą dobrania właściwego sposobu uzwajania transformatora i wogóle wykonania każdej z jego części — szkodliwe działania poszczególnych czynników można tak ustosunkować, żeby one nawzajem się znosiły i wtedy krzywa charakteryzująca dany transformator (charakterystyka transformatora), przybierze postać linji prostej, poziomej.

Transformatorów, w którychby charakterystyka miała przebieg prostolinjowy przez wszystkie częstotliwości słyszalne, nie znamy dotąd. W najlepszych istniejących transformatorach linja ta mniej lub więcej zbliża się do prostej.



Rys. 4. Krzywe 1, 2. 3 i 4 zdjęte są z transformatorami konkurencyjnemi.

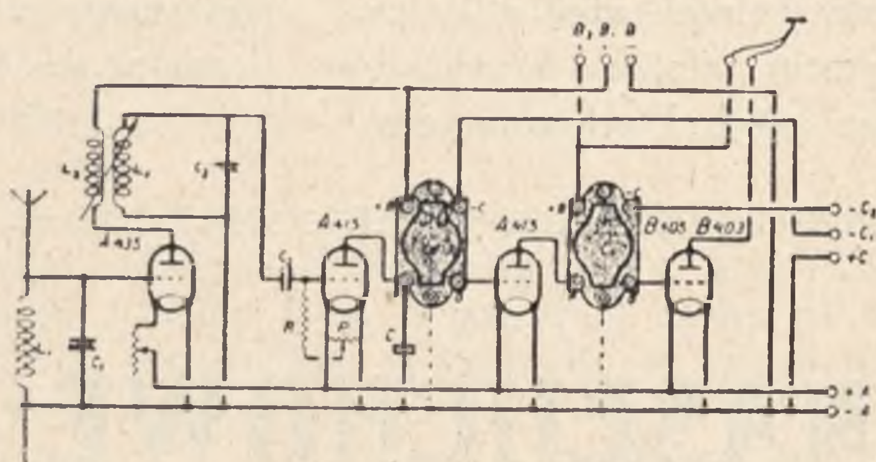
Należy jednak zaznaczyć jeszcze, że nie sama tylko charakterystyka decyduje o jakość transformatora. Jest jeszcze cały szereg innych, również bardo ważnych czynników.

Istnieje możliwość wielu rozwiązań takiego ustosunkowania poszczególnych własności elektrycznych transformatora, by wypadkowa ich działania dała prostolinijna charakterystykę tego transformatora, ale śród tych rozwiązań jest tylko jedno, przy którem straty energji przepływającej przez transformator byłyby minimalne. Do tego ideału dąży każda z fabryk wyrabiających transformatory, ale tylko niewiele z nich może poszczycić się znamiennym sukcesem, gdyż droga

do tego wymaga wielkich nakładów pracy, czasu, umiejętności, talentu i... pieniędzy, na co wszystko razem nie każda fabryka może sobie pozwolić. W rezultacie większość fabryk nie może dojść nawet do względnej prostolinijności charakterystyki i woli charakterystyk swoich transformatorów nie ujawniać.

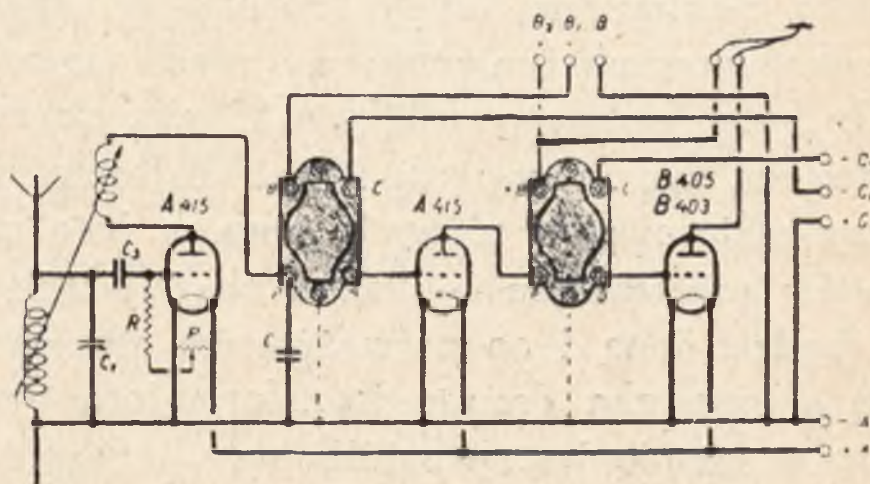
Z dalszych przymiotów decydujących o jakości transformatorów należy wymienić wytrzymałość mechaniczną poszczególnych części, co z jednej strony wpływa na trwałość transformatora a z drugiej na jakość jego audycji. W transformatorach, w których np. uzwojenie i izolacja zostały wykonane nie dość starannie, albo drut uzwojeniowy nie został odpowiednio dobrany — następuje przebicie izolacji pomiędzy zwojami co powoduje ciągłe trzaski w odbiorze.

Jako klasyczny przykład dobrego transformatora opiszemy tu transformator Phi-



Rys. 5.

lipsa (Rys. 2). Charakterystyka jego w zakresie częstotliwości muzykalnych, t. j. od 20 do 10.000 okresów na sekundę, ma przebieg dokładnie prostolinijny i poziomy (Rys. 3). Pod względem własności mechanicznych praktycznie biorąc, jest niezniszczalnym. O przebiciu izolacji, przy stosowanych w praktyce amatorskiej napięć, nie może być mowy, rozmiary geometryczne małe, tak, że



Rys. 6.

można nim zatsąpić każdy transformator w starym aparacie.

Teraz musimy zwrócić uwagę jeszcze na jedną okoliczność posiadającą pierwszorzędne znaczenie a zazwyczaj **zupełnie** nieuwzględnianą przez radjoamatorów.

Transformator **nigdy** nie pracuje w odbiorniku samodzielnie, tylko zawsze stanowi jeden człon dwuch obwodów: anodowego lampy poprzedniej i siatkowego lampy następnej. Jakość przepływu prądu więc w tych obwodach zależy nietylko od transformatora, ale i od pozostałych członów. A jakież to są te pozostałe człony obwodów? — W obwodzie anodowym lampy poprzedzającej transformator — sama lampa, baterja anodowa i, ewentualnie, kondensator blokujący pierwotne uzwojenie transformatora. W obwodzie siatkowym — lampa, baterja siatkowa, częściowo akumulator.

Własności elektryczne obwodu siatkowego są prawie zawsze jednakowe z wyjątkiem

baterji siatkowej, napięcie której możemy jednak w dostatecznych granicach regulować. W obwodzie natomiast anodowym własności elektryczne lampy rożnią się nieraz bardzo znacznie zależnie od marki lampy. Gdy więc będziemy zdejmować charakterystyki jednego i tego samego transformatora przy zastosowaniu różnych lamp w jego obwodzie pierwotnym — każda charakterystyka będzie inną i co najważniejsza, że jeżeli charakterystyka danego transformatora przy pewnej lampie jest prostolinijną — przy innych może ulegać nawet znacznym skrzywieniom!

A więc, **transformator dobry przy jednej lampie, może być „złym" przy innych lampach.**

Stąd wyciągnijmy drugi wniosek, że **nie należy stosować do danych transformatorów** lamp, do których nie jest on przeznaczony, oraz trzeci wniosek:

Transformatory nie posiadające oznaczenia lampy dla pracy, z którą są przeznaczone, są przy wszystkich lampah jednakowe — t. j. złe.

Transformatory np. Philipsa 4003, na które powoływaliśmy się poprzednio przeznaczone są do pracy z lampami A 415, dobre jednak dają jeszcze wyniki (choć nie tak dobre jak przy lampach A 415 — audycja wtedy jest nieco cichszą) — przy lampach B 409 B 406 i A 409.

Wwypadku, gdy transformator (Philips 4003) znajduje się w obwodzie anodowym po lampie detektorowej, należy równolegle do pierwotnego uzwojenia załączyć kondensator o pojemności 500 do 1000 cm. Użycie kondensatora o większej pojemności jest niepożądane i może spowodować osabienie wyższych tonów.

W przykładach powyższych podawaliśmy jedynie transformator Philipsa 4003, gdyż zajmuje on czołowe miejsce śród transformatorów małej częstotliwości, podawanie zaś węszej ilości przykładów, rozciągnęłoby nasz artykuł ponad miarę.

J. O.

SPRAWOZDANIE NASŁUCHOWE
STACJI
e-TPAR (Lwów)

Z pracy za I Kwartał 1928 r. Odbiornik Schnell: 0-V-2.

Algier (*fm.*): (8 ags).

Anglja (*eg*): 2 ah, (2 av), 2 ay, 2 bq, 2 dx, (2 hj), 2 pp, 2 rg, 2 sc, 2 un, 2 nm (fonja), 5 by, 5 dh, (5 jg), 5 jw, (5 k), 5 lf, 5 lu, 5 ml, 5 nh, 5 ph, (5 rq), 5 sk, 5 uw, 5 uy, (5 wp), 5 wq, (5 xd), (5 yx), 6 bw, 6 dh, 6 hp, (6 ig), 6 lb, 6 nf, (6 no), 6 pp, 6 qb, 6 rb, (6 tx), 6 no, 6 uz, 6 (6 wo), 6 wy, (6 yl), 6 yq, (6 yv), 6 zr; GKT, GBR, GBI.

Antyle (*nl*): gren.

Argentyna (*sa*): lp 1.

Armenja (*ag*): rann, (67 ra).

Australja (*oa*): 3 lo (fonja), 4 as.

Austrja (*ea*): gp, (grp), fk, ll, lpo, pr, py, ra, spo, tp, tx, wf, (wü).

Belgja (*eb*): p 1, v 8, 4 ar, 4 as, 4 au, 4 bc, 4 bt, (4 bu), 4 bz, 4 cb, 4 cc, 4 cm, 4 co, 4 dd, 4 di, 4 ds, 4 el, 4 ew, 4 fq, 4 ft, 4 hp, 4 ic, 4 kb, (4 ro), 4 sr, 4 tm, 4 vr, 4 wx.

Brazylja (*sb*): 1 ah, 1 ak, 1 ao, 1 aq, 1 aw, 1 br, 1 ca, 1 cj, 1 cm, 1 ic, 1 id, 2 ar, 2 as, 2 ax, 2 id; SNM.

Chile (*sc*): 1 ah, 2 as, 3 bd.

Chiny (*ac*): 2 ff; XOM.

Czechosłowacja (*ec*): 1 ab, 1 kx, 1 fm, (1 rf), 1 uz, aa 2.

Danja (*ed*): 7 ag, 7 bb, 7 bl, 7 cc, 7 du, 7 jh, (7 hm): 7 is, 7 jo, (7 lo), 7 na, 7 oh, 7 rl (fonja i morse), 7 sch, 7 zg.

Egipit (*fe*): egez, 1 ac, 1 es.

Filipiny (*op*): 1 dr.

Finlandja (*es*): (1 co), 1 bb, (2 nad), 2 nag, (2 nm), 5 dma.

Francja (*ef*): FL, FW 2, (FND), FND 2, YR (fonja); 8 ba, 8 bf, 8 bl, (8 bp), 8 btr, (8 cc), 8 cp, 8 da (fonja), 8 dmf, 8 eo, 8 er, 8 est, 8 eu, 8 fd, 8 fk, 8 fal, (8 gdb), 8 gou, 8 grg, 8 gyd, (8 hco), 8 ho, 8 ix, 8 jc, 8 jcb,

8 jd, 8 jf, 8 kk, 8 kv, (8 lap), 8 lb, 8 lj, 8 lt, 8 lx, 8 lz 2, 8 mb 3, 8 mcy, 8 mmp, 8 mop, 8 msm, 8 oqp, 8 orm, 8 oxo, 8 pax, (8 pcx), 8 pjn, 8 pl, (8 pme), 8 px, 8 rac, (8 rcm), (8 rhj), 8 rlt, (8 rnf), 8 rox, 8 rpu, 8 rv, 8 rwr, 8 sct, 8 ses, 8 ssw, 8 ssy, 8 tis, (8 tkr), 8 toy, 8 tsf, 8 udi, 8 vvd, 8 wf, 8 wb, 8 xo, 8 ynb, (8 ypm), 8 zb, 8 zed, 8 zod, 18 gr.

Grecja (ey): 1 co.

Haiti (nt): 2 awi.

Hiszpanja (ee): EAK; ar 10, ar 28, ar 38, ar 55, ar 59, ar 62, ar 73, (ar 74).

Holandja (en): Ocn, Ocp, (Odj), (Oec), Ogg, Ogm, Oly, Omar, Opk, Opn, (x Oqq), (Ovn), Owg, Owim, Oze, (Ozf); PCSS (fonja), PCMM, PCUU.

Indje (ai): 1 bb, 2 bg, 2 kt, 2 kw, 2 kx.

Indje holenderskie (ob): ANF.

Irlandja pn. (gi): 5 wd, 6 yw, 6 wg, (6 mu),

Irlandja rep. (eo): (3 zg), 11 d, 11 z, 14b, 17c.

Kanada (nc): 1 ad, 1 ar, 1 br, 1 da.

Cuba (nq): 2 ra, 5 cx, 5 fl.

Luksemburg (ex): 1 ag.

Madagaskar (fb): 8 hl.

Marokko (fm): AL; (ear 50), 8 mb, 8 psrv, (8 st), 8 ssr, 8 vx.

Mezopotamja i Irak (aq): bd 1, 1hf, 1 lm, (1 mdz).

Niemcy (ek): AFK (fonja), HFL (fonja), AGA, AGS; (4 aak), 4 aap, 4 au, 4 cl, 4 dba, (4 dk), 4 dka, 4 fn, 4 gd, 4 hl. 4 hx, 4 hy, (4 ku), 4 ls, 4 nd, 4 nv, 4 nx, 4 qa, 4 qm, 4 sk, 4 uai, (4 uak), 4 ue, 4 uf, (4 uj), 4 vl, 4 xc, 4 xr.

Nikaragua (nn): 1 nic.

Norwegja (el): (la 1 a), la 1 v, la 1 w, la 1 x; LGN.

Nowa Zelandja (oz): 1 an, 2 ae, 2 aq, 2 gg, 2 me, 2 xa, (3 az), 4 ac, (4 ae), (4 am), (4 ao (3 QSO)).

Polska (et): tpach, tpai (fonja i morse), tpam(?), (tpao), (tpbg), (tpbi), (tpbp), (tpcj), tpfg, (tpfm), tpgr, tpju, (tplm), (tpmn) tpw 1, (tpzo), (tpzz), p 2 rn.

Południowa Afryka (fo): a 9 a.

Porto Rico (np): 4 pq.

Portugalja (ep): 1 aa, 1 ag, 1 ai, 1 bd, (1 bk), 1 bl, 1 bx, 1 cg, x 1 ma, x 1 uu.

Rosja (eu): (pag), nno, rk 46, (1 wa), 3 wk. (8 dp (?)), 4 ra, 08 ra, 09 ra, 10 ra (12 ra), 13 ra, 15 ra, ra 22, 23 ra, (39 ra), 41 ra' 57 ra, (63 ra), 78 ra, (94 ra).

Rumunja (er): (5 af).

Stany Zjednoczone (nu): WIZ, WIK; 1 aba, (1 abd), (1 adm), 1 age, (1 akm), 1 amv, 1 app, (1 asy), 1 bea, 1 beb, 1 bft, 1 bhs, 1 bke, 1 bqp, 1 bqs, 1 bqt, 1 cjc, 1 cmp, (1 cnz), (1 ex), 1 ga, 1 gw, (1 ic), (1 si), 1 sg, (2 aoo), 2 afv, (2 ags), 2 atq, 2 atk, (2 aub), (2 ayj), 2 baz, 2 bbc, 2 bcb, 2 bdh, (2 bif), 2 car, 2 cox, 2 cxl, (2 kx), 2 ov, 2 rs, (2 ty), 2 um, (2 vy), 2 xaf (fonja), 3 ado, 3 aib, 3 akv, 2 bph, 3 bwt, 3 cfg, 3 ckj, 3 pf, 3 ql, (3 sz), 4 acv, (4 bl), 4 ob, 4 vac, (4 wm), 5 kg, 7 ip, 8 acr, 8 adq, 8 aij, 8 anq, 8 bhz, 8 bkc, (8 cnh 2 (Qso)), 8 cxd, 8 czr, (8 dod), 8 drj (8 dsy), 8 vh, 9 aok, (9 ez (2 Qso)) 9 tq' 9 xi, (8 cvo).

Syberja (as): osa, ra 03, 11 ra.

Szkocja (gc): 5 yg.

Szwajcarja (eh): (9 mq), 9 xf.

Szwecja (em): smga, smrv, (smss), smtc, smto, (smua), smuk, (smus), (smuv), smve, smye, smzf, smzy, x-sfv.

Trypolis (fi): (1 ta).

Urugwaj (su): 1 oa.

Węgry (ew): aa, (ab), ah, fv, h 1, hb, hkm, h 2, km, wy.

Włochy (ei): 1 am, 1 ax, 1 ay, 1 ce, 1 cr, 1 dr, (1 dy), 1 eh, 1 fb, 1 fl, 1 ga, 1 gc, 1 gl, (1 kz), 1 lt, 1 mg, 1 rk, 1 rr, 1 zu.

Różne: JAN, JES, PGO, FX, HBC, OHK, HVA 1, RJC, LCHO, RRP, HZA 1, OCRB, AWV, KZET, VIS, PQS, SWS, OCDJ, 4 DE, J 2, y 2 zx, 8 ZI.

QSO w nawiasach, QSL na żądanie, QLS sur demande.

Używane w tym okresie:

Nadajnik Hartley, moc 30 — 70 watt, 500 do 700 volt ac oraz 200 — 400 volt dc; do fonji modulator Heissinga. Antena klatkowa „T" 13·5 m., odprowadzenie 16 m. CP „Z" o λ λ anteny. Ponadto antena „L" 3·5 m. dla pasa 20 m. Fale używane: 21, 31, 32, 33·5, 33·7, 41, 42 i 43·5 m. Normalne: 31, 35·7 i 42 m.

Pierwsze QSO Polska — Nowa Zelandja zrobione dnia 27 lutego 1928 rano (z oz 4 AE), a więc via pd.-Ameryka czyli QRB = = ∼ 21.000 klm. mocą 60 watt *ac*. QRK u oz 4 AE: „r 6 FB". Dwa tygodnie później oz 3 AZ podawał „QRK r 7 FB".

Z KRAJU

Zwyczajne Walne Zebranie „Radjo Poznańskiego" Sp. z o. por. w Poznaniu.

W piątek, dnia 4 maja o godz. 10½ odbyło się na sali posiedzeń Rady Miejskiej (w Ratuszu) w Poznaniu Walne Zebranie udziałowców „Radjo Poznańskiego". Zebranie zagaił prezes Kuratorjum „R. P.", prezydent m stoł. Poznania p. Cyryl Ratajski.

Po przyjęciu porządku obrad odczytał protokół z Walnego Zebrania Założycieli dyrektor „Radjo Poznańskiego" p. Kazimierz Okoniewski. Jako następny punkt obrad figurowało sprawozdanie bilansowe za rok 1927 i I kwartał 1928 r., który z kolei referował prezydent m. Gniezna p. Leon Barciszewski. Mówca nakreślił powstanie i dotychczasowy rozwój „Radjo Poznańskiego", wykazując cyframi, że I kwartał b. r. zamknięto bilansem nadwyżkowym. Niedobór poprzednich zaś trzech kwartałów powstał wskutek zamało zebranego kapitału zakładowego i niedostatecznej ilości radjoabonentów. Ponieważ liczba ostatnich się stale wzmaga, są zatem widoki, że w przyszłości niedoboru nie będzie. Prezes i przewodniczący zebrania, p. Prezydent Ratajski, wskazał potrzebę, celowość i konieczność organu propagandowego. Po wyczerpującej dyskusji nastąpiła w poruszonej materji zupełna jednomyślność, w której wyniku uchwalono potrzebę i konieczność dalszego wydawania „Tygodnia Radjowego".

W dalszym ciągu zebrania przyjęto bez sprzeciwu bilans oznaczający się tak w aktywach jak i w pasywach ogólną kwotą zł. 1.114.499,66 oraz udzielono tak Zarządowi jak i Kuratorjum statutem przewidzianego absolutorjum.

Zebranie cechował harmonijny nastrój, wskazujący na to że udziałowcy „R P." uznają i doceniają dotychczasową pracę radjostacji spiesząc jej z pomocą przez uchwalenie podwyższenia kapitału zakładowego o 100% w myśl poprzednich uchwał tak Związku Powiatów jako też Koła Miast Wielkopolskich.

PRZEGLĄD PRASY RADJOWEJ

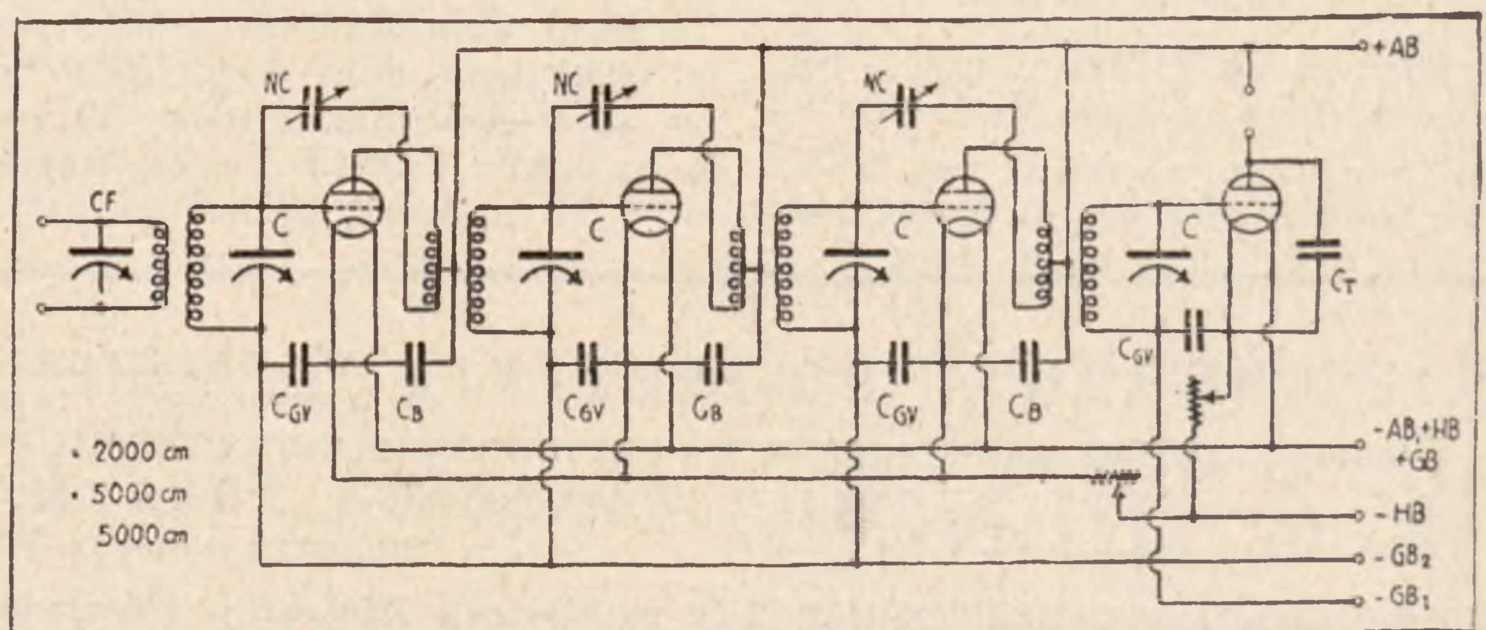
WZMACNIACZ ŚREDNIEJ CZĘSTOTLIWOŚCI.

(Radio Woche Nr. 10/28).

Bardzo ciekawe rozwiązanie wzmacniacza średniej częstotliwości widzimy we wspomnianem piśmie.

Jestto wzmacniacz oparty na tej samej zasadzie, co najnowsze i najmodniejsze układy neutrodynowe i ma za zaletę nadzwyczaj spokojne funkcjonowanie.

Jak łatwo zauważyć brak w nim potencjometru, który w zwyklym układzie średniej



Rys. 1.

częstotliwości jest nader ważnym organem regulacyjnym.

Czułość i czystość odbioru reguluje się tu przy pomocy dodatkowego przedpięcia siatkowego.

Przedpięcie to nie może być jednak zbyt wielkie, gdyż wówczas lampy pierwsza, druga i trzecia mogłyby pracować na dolnym zakrzywieniu charakterystyki, co wpłynęłoby bardzo źle na wierność reprodukcji.

Rys. 2.

Czwarta lampa, detektorowa pracuje przy prostowaniu prądem anodowym i posiada oddzielne napięcie siatkowe „—GB1", którego wielkość winna być bardzo starannie dobrana.

Pierwsze trzy lampy winny być dobrane tak, aby ich charakterystyki były identyczne, gdyż w przeciwnym wypadku trudno byłoby pracować ze wspólnem dla nich przedpięciem siatkowem.

Transformatory do tego wzmacniacza składają się z dwóch cewek, nawiniętych na szkieletach ebonitowych drutem średnicy 0,2 mm. w podwójnej izolacji bawełnianej. Oba uzwojenia posiadają po 1000 zwoi, przyczem uzwojenie pierwotne zaopatrzone jest w środkowe odgałęzienie (po 500 zwojach). Obie cewki „P" i „S" nakłada się następnie na drewniany kołek, który można następnie umocować w odpowiednim otworze deski montażowej. (Rys. 2).

REGULACJA TONU.

(Radio-Woche Nr. 9/1928).

Przy odbiorze głośnikowym bardzo dużą rolę odgrywa timbre czyli zabarwienie audycji. Różne fabrykaty głośnikowe posiadają różną tonację zasadniczą, która nie zawsze odpowiada gustowi radjosłuchacza. Ażeby otrzymać miłe i miękkie zabarwienie audycji stosuje się t. zw. filtry, które zazwyczaj składają się z kondensatorów i oporów łączonych równolegle.

Abb 2 Vollständiges Filter mit Lautstärke- und Klangfarberegulierung

Bardzo ciekawą i racjonalną realizację takiego filtru widzimy na załączonym rysunku.

Składa się on zasadniczo z dławika D, posiadającego samoindukcję 1 Henry oraz zaopatrzonego w rdzeń żelazny i z oporów róż-

nej wartości, które można włączać dowolnie przy pomocy manetki. Daje to możność dowolnego spłaszczania krzywej rezonansu dławika, co przyczynia się do bardziej równomiernego wzmacniania tonów o różnej częstotliwości.

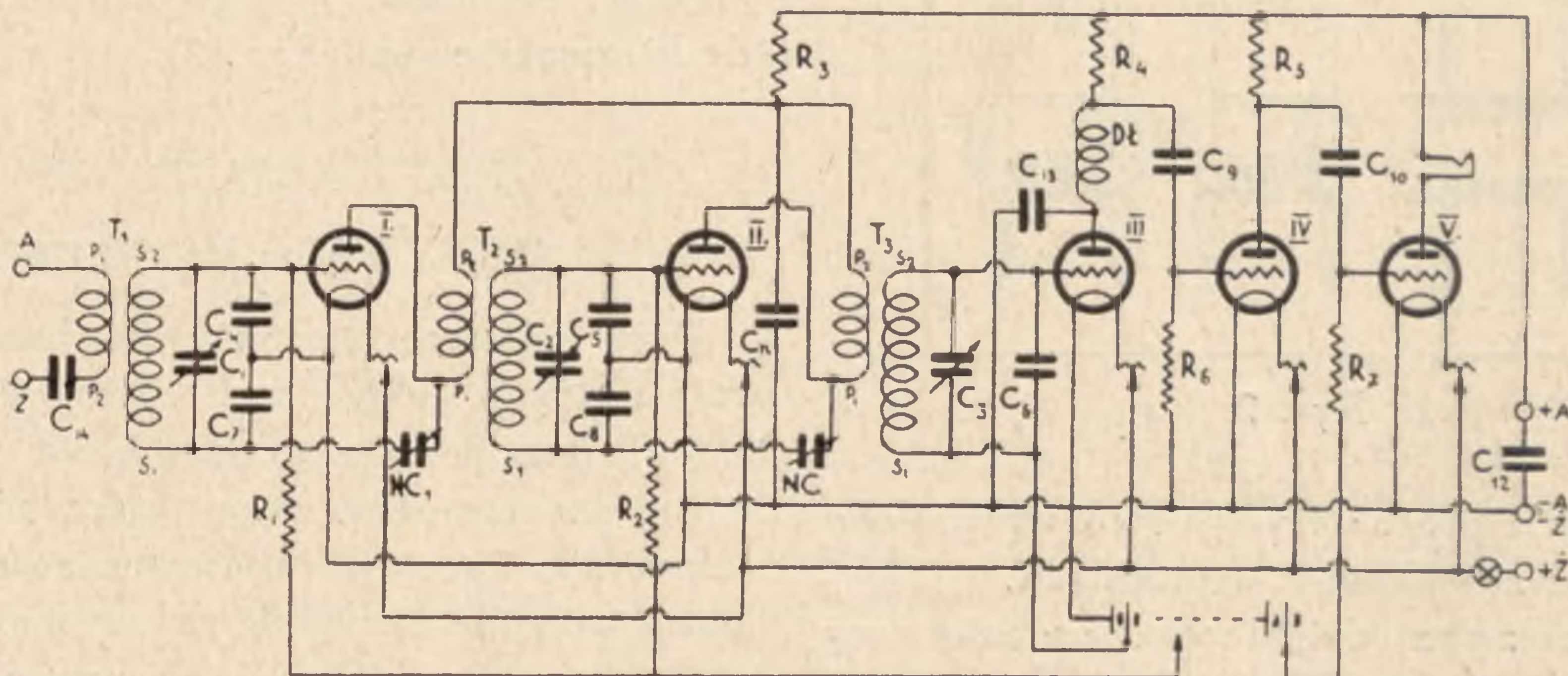
Głośnik znajduje się po za obrębem prądu anodowego (stałego) dzięki zastosowaniu kondensatorów stałych C_1 i C_2 — po 2 mikrofarady każdy — które przepuszczają tylko prądy zmienne.

Takie rozdzielenie prądów stałego i zmiennego ma tę dobrą stronę, że głośnik nie może się rozmagnesować dzięki fałszywemu załączeniu.

Równolegle do uzwojeń głośnika włączać można dowolnie kondensatory stałe, które mają na celu dać audycję „miekką" i „głęboką".

Obok gniazdek głośnika zainstalowane są gniazdka słuchawek.

Ażeby jednak zaoszczędzić uszy radjoamatorowi włączono szeregowo ze słuchawkami opór 2 megomy, który osłabia audycję i czyni ją możliwą do odbioru na słuchawki.



CIEKAWA NEUTRODYNA

(Radio Rario No 18/1928)

Wskazana na schemacie pięciolampowa neutrodyna konstruowana była tak, ażeby czułoć jej była jak największa, a siła głosu i czystość reprodukcji nie pozostawiały nic do życzenia.

Odbiornik posiada dwa stopnie wielkiej częstotliwości, lampę detektorową oraz dwa stopnie małej częstotliwości w układzie oporowo-pojemnościowym.

Neutralizację zastosowano tu przy pomocy mostku pojemnościowego, który dla pierwszej lampy składa się z kondensatorów C_4, C_7 i NC_1, a dla drugiej — C_5, C_8 i NC_2. System ten zbliżony jest do neutralizacji Rice'a, lecz przewyższać go ma pod wieloma względami.

W celu zabezpieczenia się przed nieporządanemi sprzężeniami w odbiorniku zastosowano tu transformatory wielkiej częstotliwości w kształcie toroidów, czyli cewek okrągłych z zamkniętym obwodem magnetycznym.

Wartości kondensatorów są następujące:

C_1, C_2 i C_3 — kond. zmienne po 500 cm.

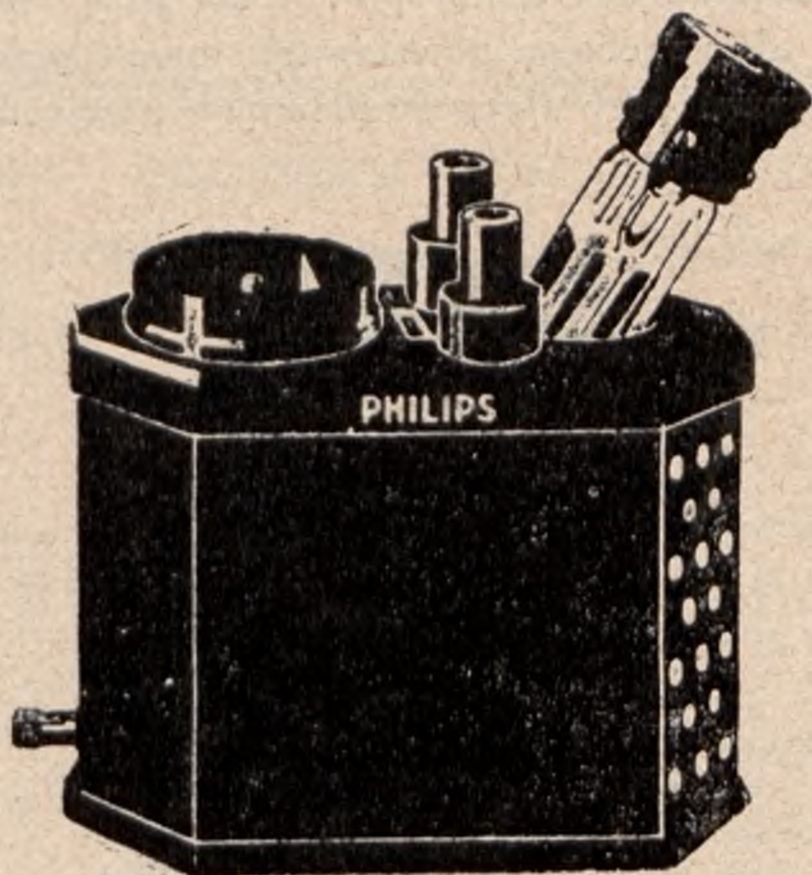
R_3 — opór stały 20.000 omów ma na celu zredukowanie napięcia anodowego dla lamp wielkiej częstotliwości, zaś opór R_4 (około 70.000 omów) redukuje napięcie lampy detektorowej.

Co nam oferują Radjofirmy

PICCOLO, A DOŁADOWYWANIE.

Między akumulatorem i organizmem ludzkim można poprowadzić pewną pararelę.

Ażeby żyć, organizm ludzki wymaga wchłaniania w swe płuca tlenu — dla sprawnej pracy akumulator wymaga dopływu świeżej elektryczności — wymaga ładowania.



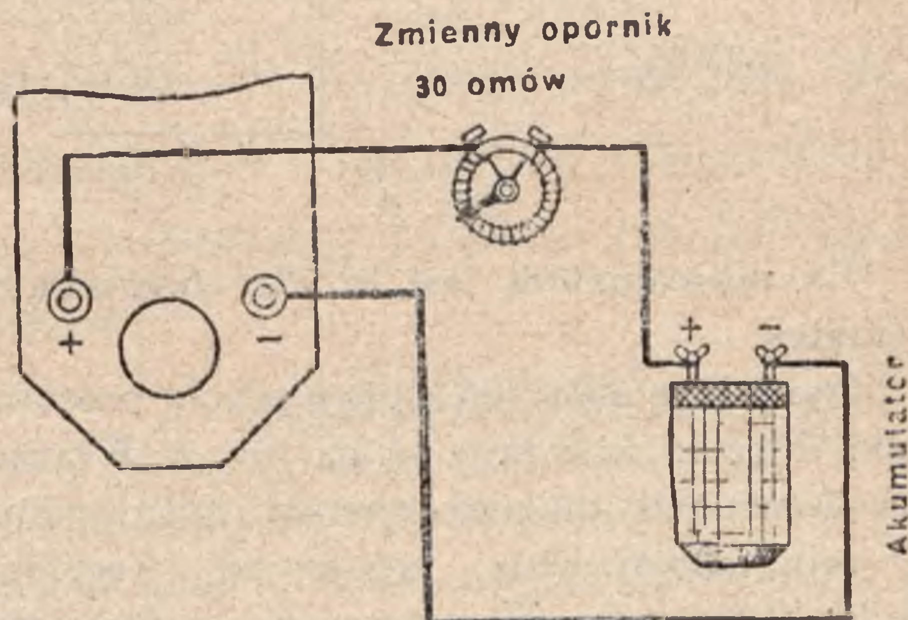
Rys. 1.

Tak jak długie nieoddychanie, lub głębokie oddychanie w dużych odstępach czasu niszczy organizm, tak też nieregularne ładowanie akumulatora o doprowadzanie go do zupełnego wyczerpania jest dlań rzeczą zabójczą.

Z tych też względów należy z radością powitać mały prostownik *Piccolo* (Philips), który służy do stałego utrzymywania akumulatora w stanie naładowanym.

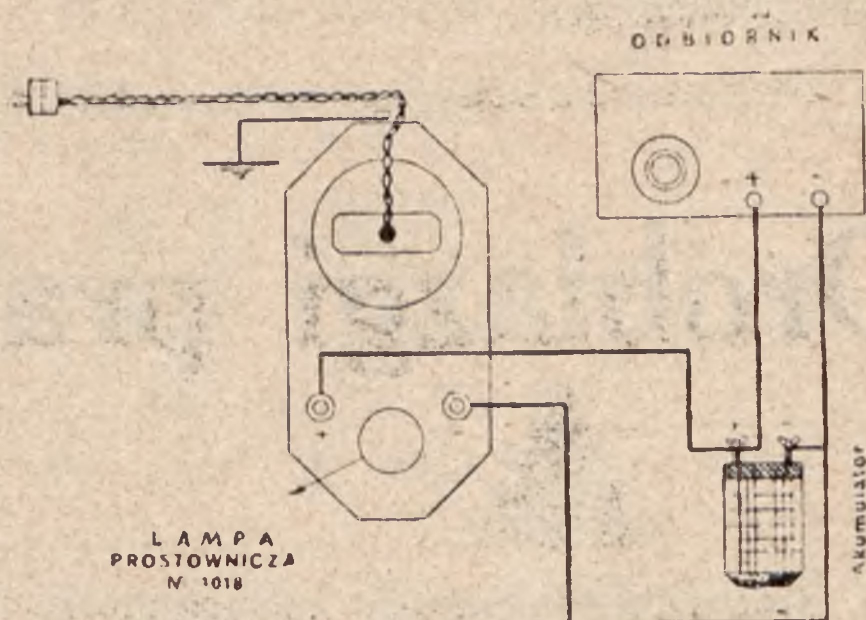
Osiąga się to w ten sposób, że *Piccolo* ładuje prądem bardzo niewielkim, gdyż wynoszącym około 0,2 ampera, co wystarcza jednak w zupełności aby pokryć ubytek ładunku elektrycznego akumulatora podczas dziennej pracy.

W ten sposób odbiornik wraz z akumulatorem pracują w dzień; w nocy zaś pracuje Piccolo.



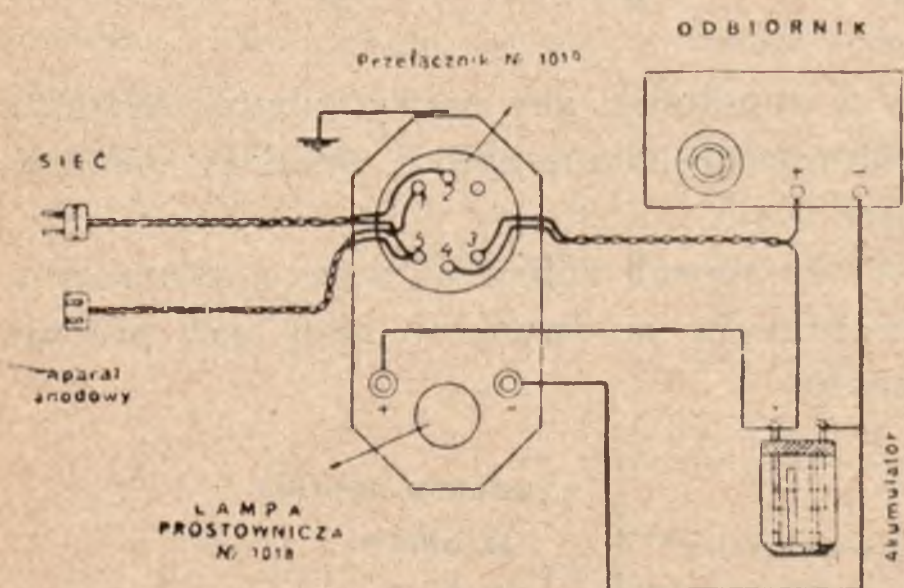
Rys. 2

Mały ten, zupełnie bezpieczny i niedrogi przyrząd pozwala pozatem na stosowanie małych i tanich akumulatorów, gdyż przy jego użyciu wystarcza naprzykład dla odbiornika 3 — 4 lampowego akumulatorek o pojemności 5 — 8 amperogodzin.



Rys. 3.

Piccolo przeznaczony jest do pracy z akumulatorem żarzenia o napięciu 2,4 lub nawet 6 woltów.



Rys. 4.

Dla radjoamatora jest to więc nieoceniony nabytek.

Zasadnicze połączenia przy użyciu prostownika Piccolo wskazane są na rys. 2. Włączono tu również zmienny opornik 30-to omowy w celu umożliwienia precyzyjnej regulacji prądu ładowania. W przeważnej jednak ilości wypadków opornik taki jest zbyteczny.

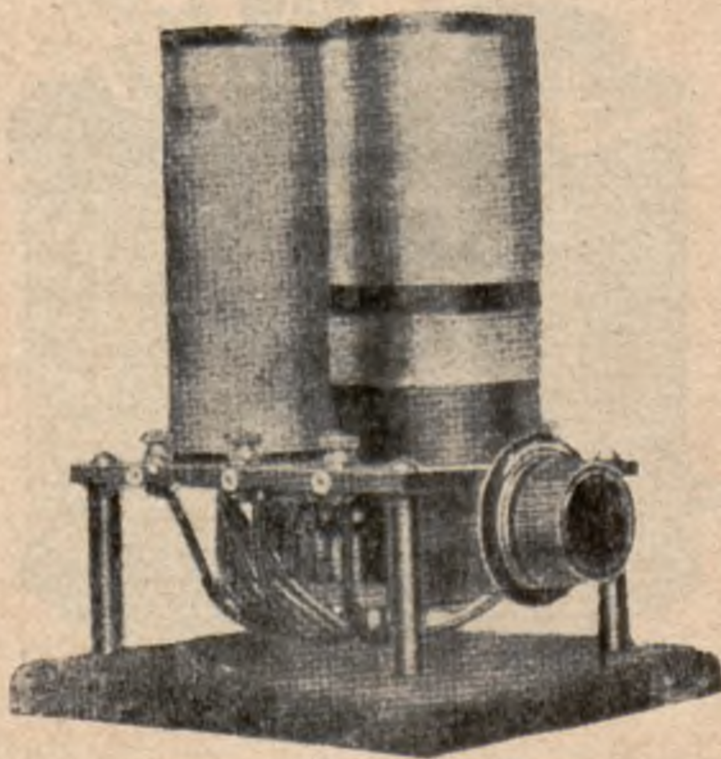
Rys. 3. przedstawia sposób załączenia prostownika Piccolo do akumulatora i odbiornika, zaś rys. 4 uwidacznia „Piccolo" z wbudowanym doń przełącznikiem specjalnej konstrukcji, który umożliwia przy pomocy jednego ruchu ręki przejść z odbioru na ładowanie i odwrotnie, przyczem automatycznie przerwane zostaje żarzenie lamp i dopływ prądu anodowego.

NEUTROFORMERY BADUF.

Stanowią one ozdobę każdego odbiornika neutrodynowego, lub też izodynowego, gdyż łączą w sobie doskonałość elektryczną z małemi wymiarami i elegancją wykończenia.

Każdy z neutroformerów posiada dwa oddzielne uzwojenia dla obu zakresów fal, które zostają włączone przy pomocy specjalnego przełącznika, który stanowi z neutroformerem nierozłoczną całość.

Zaoszczędza to nietylko pracę przy montażu, ale zapobiega powstawaniu niepożądanych sprzężeń przy źle prowadzonych przewodach.



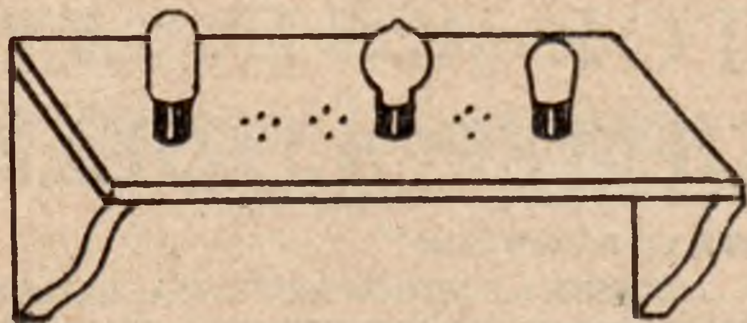
(Nadesłała nam do zbadania firma hurtowa Inż. Władysław Mendelsohn, Warszawa, Al. Jerozolimskie 26).

Drobiazgi praktyczne



1. Gospodarskie nabytki radjoamatora.

W gospodarstwie każdego prawie radjoamatora panuje nieład. Nieład ten nie przesądza zalet, nie mówi nic o fachowości i systematyczności nawet poszczególnego eksperymentatora, naraża go jednak poprostu na straty pieniężne. Lampy najrozmaitsze, których ilość z czasem wzrasta niepokojąco, wypełniają stoły i szuflady radjoamatorskie wespół z przeróżnym najczęściej ciężkim radjosprzętem. Kolizje wskutek tego są częste i nieprzyjemne w skutkach. Kolby do lutowania kładzie się gdzie najbliżej na czemkolwiek, bez względu na wytrzymałość i topliwość danego przedmiotu. Wyszkolo-



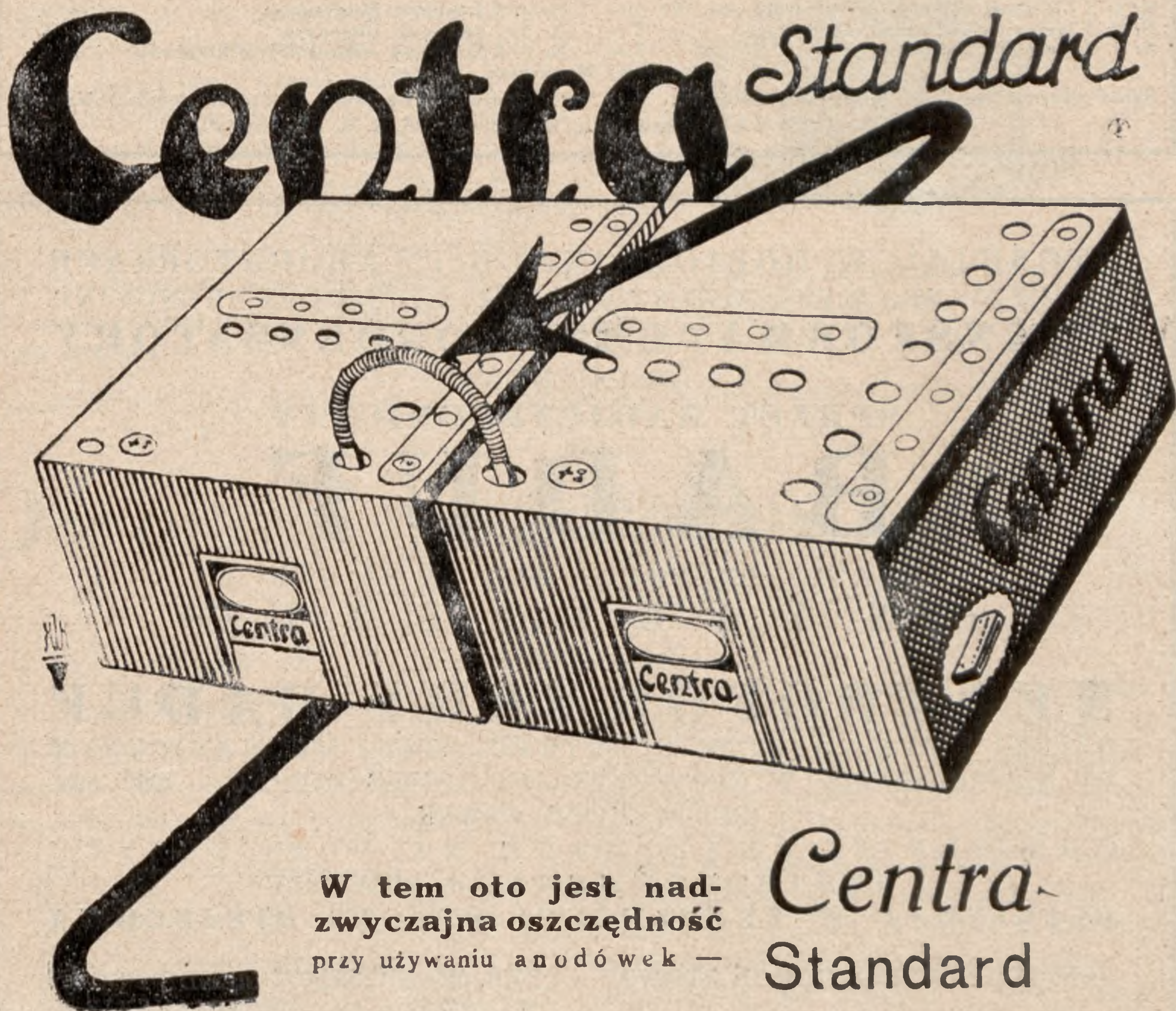
nym technicznie radjoamatorom nie przyjdzie na myśl jakaś prosta konstrukcyjka ułatwiająca użycie.

To też podsuwamy nieśmiało dwa proste i mam wrażenie niezbędne radjoamatorskie statki.

Oto półka z obszernemi otworami odpowiednio od nóżek lamp rozstawionemi (rys. a). Otwory winny być dość duże, aby lampy bez żadnej trudności w nie wchodziły. Ilość oczywiście dowolna. uzależniona od obfitości lamp. Pozatem z grubego drutu spreparowana podstawka do kolby. Sądzimy, że każdy radjoamator uzna potrzebę tego rodzaju przyrządów i zaaplikuje je natychmiast.

Przypominamy naszym Szanownym Prenumeratorom, że numer niniejszy jest drugim w bieżącym (drugim) kwartale. Prosimy więc o rychłe wpłacanie prenumeraty w celu uniknięcia zwłoki w wysyłce następnych numerów.

ADMINISTRACJA



Centra
Standard
Centra
Centra
Centra